



MBT - MFA - MS
Moteurs à courant continu de
puissance fractionnaire - 0,06 à 1 kW
Catalogue technique

Moteurs à courant continu de puissance fractionnaire de 0,06 à 1 kW



Gamme LEROY-SOMER de 0,06 à 560 kW



Moteur MFA 80



Moteur ouvert bobiné

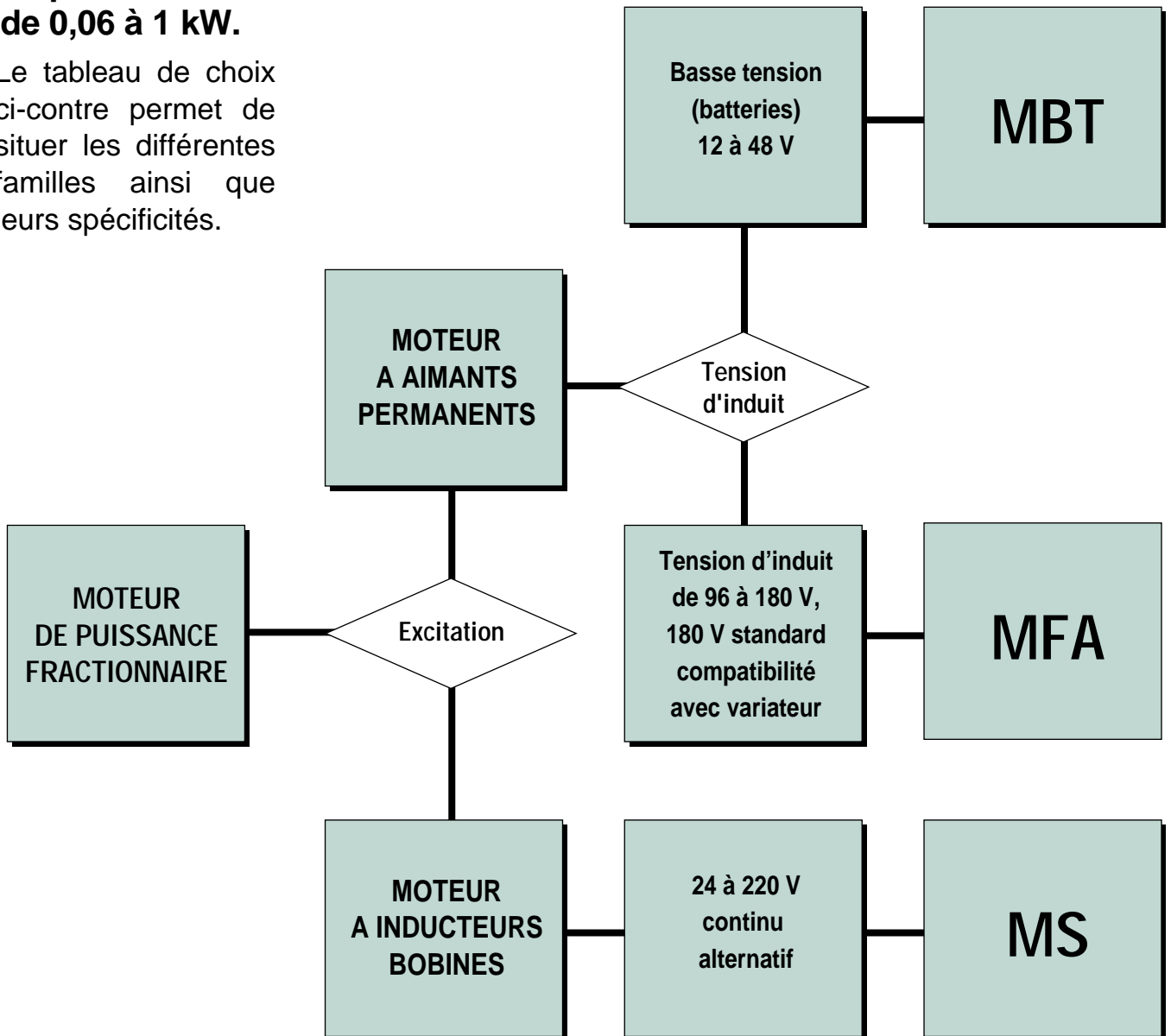


Moteur ouvert bobiné
à ventilation forcée

Moteurs à courant continu de puissance fractionnaire de 0,06 à 1 kW

LEROY-SOMER décrit dans ce catalogue
**les moteurs à courant continu
de puissance fractionnaire
de 0,06 à 1 kW.**

Le tableau de choix
ci-contre permet de
situer les différentes
familles ainsi que
leurs spécificités.



La plupart de nos moteurs sont compatibles avec des variateurs de vitesse.

Moteurs à courant continu de puissance fractionnaire de 0,06 à 1 kW

Sommaire

	PAGES		PAGES
A - INFORMATIONS GÉNÉRALES	6	A17 - Modes de freinage	24
A1 - La qualité normalisée	6	A17.1 - Freinage électrique	24
A2 - Normes et agréments	7	A17.2 - Freinage sur résistance	24
A3 - Tolérance des grandeurs principales	9	A17.3 - Freinage par récupération d'énergie	24
A4 - Unités et formules simples	10	A17.4 - Freinage mécanique	24
A4.1 - Électricité et électromagnétisme	10	A18 - Différents types de moteurs à collecteur	24
A4.2 - Thermique	11	A18.1 - Bobinage à excitation série	24
A4.3 - Bruits et vibrations	11	A18.2 - Bobinage à excitation parallèle	24
A4.4 - Dimensions	11	A18.3 - Bobinage à excitation compound	24
A4.5 - Mécanique et mouvement	12	A18.4 - Bobinage à excitation séparée	24
A5 - Conversions d'unités	13	A18.5 - Bobinage à excitation par aimants permanents ...	24
A6 - Formules simples utilisées en électrotechnique	14	A18.6 - Bobinage splitfield	25
A6.1 - Formulaire mécanique	14	A18.7 - Courbes comparatives	25
A6.2 - Formulaire moteur	15	A18.8 - Principaux types d'excitation à courant continu ...	25
A7 - Définition des indices de protection	16	A19 - Méthode et aide à la sélection	26
A8 - Contraintes liées à l'environnement	17	A19.1 - Environnement	26
A8.1 - Conditions normales d'utilisation	17	A19.2 - Type de moteur	26
A8.2 - Correction en fonction de l'altitude et de la température	17	A19.3 - Choix de la gamme	26
A8.3 - Humidité relative et absolue	17	A19.3.1 - Tension d'induits et d'inducteurs	26
A8.4 - Trous d'évacuation	17	A19.3.2 - Puissance du moteur	26
A8.5 - Tôles parapluie	17	A19.3.3 - Caractéristiques	26
A9 - Imprégnation et protection renforcée	18	B - MBT : MOTEURS BASSE TENSION	29
A10 - Équilibrage de l'induit et diamantage du collecteur	18	B1 - Généralités	29
A11 - Antiparasitage	18	B2 - Positions de montage	30
A12 - Mode de refroidissement	19	B3 - Possibilités d'adaptation	31
A13 - Définition des services types	21	B4 - Sélection	32
A13.1 - Service continu	21	B5 - Dimensions	33
A13.2 - Service temporaire	21	B6 - Options	35
A13.3 - Service intermittent périodique	21	C - MFA : MOTEURS FERMÉS À AIMANTS	37
A14 - Tension d'alimentation	22	C1 - Généralités	37
A14.1 - Règlements et normes	22	C2 - Positions de montage	38
A14.2 - Tension d'induit	22	C3 - Possibilités d'adaptation	39
A15 - Classe d'isolation	23	C4 - Sélection	40
A16 - Optimisation de l'utilisation	23	C5 - Dimensions	42
A16.1 - Protections	23		
A16.2 - Détection thermique incorporée	23		

Copyright 2001 : MOTEURS LEROY-SOMER

Les produits et matériels présentés dans ce document sont à tout moment susceptibles d'évolution ou de modifications, tant au plan technique et d'aspect que d'utilisation.
Leur description ne peut en aucun cas revêtir un aspect contractuel.

Moteurs à courant continu de puissance fractionnaire de 0,06 à 1 kW

Sommaire

PAGES

D - MS : MOTEURS A INDUCTEURS BOBINÉS45

D1 - Généralités	45
D2 - Positions de montage	46
D3 - Possibilités d'adaptation	47
D4 - Sélection	48
D5 - Dimensions	50

E - MOTOVARIATEURS A COURANT CONTINU53

E1 - Généralités	53
E2 - Positions de montage	54
E3 - Possibilités d'adaptation	55
E4 - Sélection	57
E5 - Dimensions	59

F - RÉDUCTEURS ADAPTÉS POUR MOTEUR DE PUISSANCE FRACTIONNAIRE60

F1 - Matériel pour direction électrique (motoréducteur GW01 + MS 56 - 85)	60
F2 - Matériel pour déplacement de personne à mobilité réduite (GW04 + MBT 82)	60
F2 - Matériel pour déplacement de personne à mobilité réduite (GW50 + MBT 1141)	60
F2 - Matériel pour déplacement de personne à mobilité réduite (CBZ 17 ou B + MBT 1141)	61
F2 - Matériel pour déplacement de personne à mobilité réduite (BP 100 - MBT 65)	61

A - Informations générales

A1 - La qualité normalisée

A Les entreprises industrielles évoluent dans un environnement de plus en plus compétitif. Le taux d'engagement des équipements industriels a une incidence considérable sur la productivité. LEROY-SOMER répond complètement à cette exigence en proposant des moteurs qui correspondent à des standards très précis.

L'approche qualité de la performance d'un produit commence toujours par la **mesure du niveau de satisfaction des clients**.

L'étude attentive et volontariste de cet indice donne une évaluation très précise des points à surveiller, améliorer et contrôler.

Depuis la démarche administrative de passation de commande, jusqu'à l'étape de mise en route en passant par les études, les méthodes de lancement et de production, tout est étudié de façon à décrire très clairement les processus engagés.

Les processus font l'objet d'amélioration continue par des hoshin, des reengineering. Les personnels impliqués participent à des analyses de fonctionnement des processus, à des cycles de formation ou de perfectionnement dans l'exécution de leurs tâches. Mieux armés pour pratiquer leur métier, ils accroissent très largement leur motivation.

Il est important que LEROY-SOMER fasse connaître à ses clients son exigence qualité pour les satisfaire.

LEROY-SOMER a confié la certification de son savoir-faire à des organismes internationaux.

Cette certification est accordée par des auditeurs professionnels et indépendants qui constatent le bon fonctionnement du **système assurance qualité de l'entreprise**.

L'ensemble des activités, contribuant à l'élaboration du produit, est ainsi officiellement certifié ISO 9001.

Les produits sont également homologués par des organismes officiels vérifiant leurs performances techniques par rapport aux différentes normes.

Cette exigence est la base nécessaire pour une entreprise servant des clients internationaux.



DET NORSKE
VERITAS

ATTESTATION






A - Informations générales

A2 - Normes et agréments

STRUCTURE DES ORGANISMES DE NORMALISATION

Organismes internationaux

<p>Niveau mondial</p> 	<p>Normalisation générale</p> <p>ISO Organisation Internationale de Normalisation</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">TC Comités techniques</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">SC Sous-comités</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">GT Groupes de travail</div> </div>	<p>Normalisation électronique / électrotechnique</p> <p>CEI Commission électrotechnique internationale</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">TC Comités techniques</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">SC Sous-comités</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">GT Groupes de travail</div> </div>
<p>Niveau européen</p> 	<p>CEN Comité Européen de Normalisation</p> <p>ECISS Comité Européen de Normalisation du Fer et de l'Acier</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 10px auto; width: 100px;">TC Comités techniques</div>	<p>CENELEC Comité Européen de Normalisation électrotechnique</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">TC Comités techniques</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">SC Sous-comités</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">GAH Groupes ad hoc</div> </div>
<p>Niveau français</p> 	<p>AFNOR Association Française de Normalisation</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CG Commis. générales</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CN Commis. normal.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">GE Groupes d'études</div> </div>	<p>UTE Union Technique de l'électricité</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">COM Commis.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">GE Groupes d'études</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CEF Comité électronique français</div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 10px; text-align: center;">Groupes UTE / CEF</div>

Pays	Sigle	Appellation
ALLEMAGNE	DIN /VDE	Verband Deutscher Elektrotechniker
ARABIE SAOUDITE	SASO	Saudi Arabian Standards Organization
AUSTRALIE	SAA	Standards Association of Australia
BELGIQUE	IBN	Institut Belge de Normalisation
DANEMARK	DS	Dansk Standardiseringsraad
ESPAGNE	UNE	Una Norma Española
FINLANDE	SFS	Suomen Standardisoimisliitto
FRANCE	AFNOR dont UTE	Association Française de Normalisation dont : Union Technique de l'Électricité
GRANDE-BRETAGNE	BSI	British Standard Institution
PAYS-BAS	NNI	Nederlands Normalisatie - Instituut
ITALIE	CEI	Comitato Electrotechnico Italiano
JAPON	JIS	Japanese Industrial Standard
NORVÈGE	NFS	Norges Standardiseringsforbund
SUÈDE	SIS	Standardiseringskommissionen I Sverige
SUISSE	SEV ou ASE	Schweizerischer Elektrotechnischer Verein
CEI (ex-URSS)	GOST	Gosudarstvenne Komitet Standartov
ÉTATS-UNIS	ANSI dont NEMA	American National Standards Institute dont : National Electrical Manufacturers

A - Informations générales

A2 - Normes et agréments

Homologations

Certains pays imposent ou conseillent l'obtention d'agréments auprès d'organismes nationaux.

Les produits certifiés devront porter la marque reconnue sur la plaque signalétique.

Pays	Sigle	Organisme
ÉTATS-UNIS	UL ou FUL	Underwriters Laboratories
CANADA	CSA	Canadian Standards Association
etc.		

Certification des moteurs LEROY-SOMER (constructions dérivées de la construction standard)

Pays	Sigle	N° de certificat	Application
CANADA	CSA	LR 57 008	Gamme standard ou adaptée
ÉTATS-UNIS	FUL	E 68554	Systèmes d'isolation
ARABIE SAOUDITE	SASO		Gamme standard

Correspondances des normes internationales et nationales

Normes internationales de référence		Normes nationales				
CEI	Titre (résumé)	FRANCE	ALLEMAGNE	ANGLETERRE	ITALIE	SUISSE
34-1	Caractéristiques assignées et caractéristiques de fonctionnement	NF EN 60034-1 NF C 51-120 NF C 51-200	DIN/VDE O530	BS 4999	CEI 2.3.VI.	SEV 3009
34-2	Détermination des pertes et du rendement	NF C 51-112		BS 4999		
34-5	Classification des degrés de protection	NF EN 60034-5	DIN/IEC 34-5	BS 4999	UNEL B 1781	
34-6	Modes de refroidissement		DIN/IEC 34-6	BS 4999		
34-7	Formes de construction et disposition de montage	NF EN 60034-7	DIN/IEC 34-7	BS 4999		
34-8	Marques d'extrémité et sens de rotation	NF C 51-118	DIN/VDE 0530 Teil 8	BS 4999		
34-9	Limites de bruit	NF EN 60034-9	DIN/VDE 0530 Teil 9	BS 4999		
72-1	Dimensions et séries de puissances des machines entre 56 et 400 et des brides entre 55 et 1080.	NF C 51-104 NF C 51-105	DIN 748 (-) DIN 42672 DIN 42673 DIN 42631 DIN 42676 DIN 42677	BS 4999		
85	Evaluation et classification thermique de l'isolation électrique	NF C 26206	DIN/VDE 0530			SEV 3009

Nota : Les tolérances de la DIN 748 ne sont pas conformes à la CEI 72.1.

A - Informations générales

A3 - Tolérance des grandeurs principales

Tolérances des caractéristiques électromécaniques

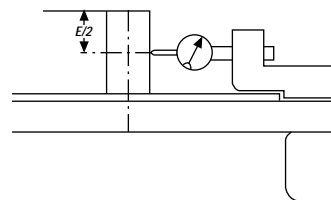
La norme CEI 34-1 précise les tolérances des caractéristiques électromécaniques.

Grandeurs	Tolérances
Rendement { machines P ≤ 50 kW machines P > 50 kW	- 15 % (1 - η) - 10 % (1 - η)
Cos φ	- 1/6 (1 - cos φ) (min 0,02 - max 0,07)
Glissement { machines P < 1 kW machines P ≥ 1 kW	± 30 % ± 20 %
Couple rotor bloqué	- 15 %, + 25 % du couple annoncé
Appel de courant au démarrage	+ 20 %
Couple minimal pendant le démarrage	- 15 % du couple annoncé
Couple maximal	- 10 % du couple annoncé > 1,6 M _N
Moment d'inertie	± 10 %
Bruit	+ 3 dB (A)
Vibrations	+ 10 % de la classe garantie

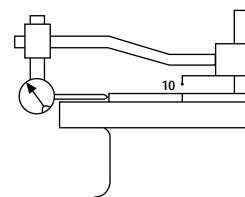
Tolérances et ajustements

Les tolérances normalisées et reprises ci-dessous sont applicables aux valeurs des caractéristiques mécaniques publiées dans les catalogues. Elles sont en conformité avec les exigences de la norme CEI 72-1.

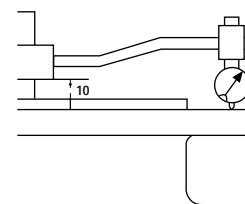
Caractéristiques	Tolérances
Hauteur d'axe H ≤ 250 > 280	0, — 0,5 mm 0, — 1 mm
Diamètre Ø du bout d'arbre : - de 11 à 28 mm - de 32 à 48 mm - de 55 mm et plus	j6 k6 m6
Diamètre N des emboîtements des brides	j6 jusqu'à FF 500, js6 pour FF 600 et plus
Largeur des clavettes	h9
Largeur de la rainure de la clavette dans l'arbre (clavetage normal)	N9
Hauteur des clavettes : - de section carrée - de section rectangulaire	h9 h11
① Mesure de battement ou faux-ronde du bout d'arbre des moteurs à bride (classe normale) - diamètre > 10 jusqu'à 18 mm - diamètre > 18 jusqu'à 30 mm - diamètre > 30 jusqu'à 50 mm - diamètre > 50 jusqu'à 80 mm - diamètre > 80 jusqu'à 120 mm	0,035 mm 0,040 mm 0,050 mm 0,060 mm 0,070 mm
② Mesure de la concentricité du diamètre d'emboîtement et ③ mesure de la perpendicularité de la face d'appui de la bride par rapport à l'arbre (classe normale) Désignation de la bride (FF ou FT) :	0,08 mm 0,10 mm 0,125 mm 0,16 mm 0,20 mm
- F 55 à F 115	
- F 130 à F 265	
- FF 300 à FF 500	
- FF 600 à FF 740	
- FF 940 à FF 1080	



① Mesure de battement ou faux-ronde du bout d'arbre des moteurs à bride



② Mesure de la concentricité du diamètre d'emboîtement



③ Mesure de la perpendicularité de la face d'appui de la bride par rapport à l'arbre

A - Informations générales

A4 - Unités et formules simples

A4.1 - ÉLECTRICITÉ ET ÉLECTROMAGNÉTISME

Grandeurs				Unités		Grandeurs et unités d'emploi déconseillé
Nom français	Nom anglais	Symbole	Définition	SI	Non SI, mais admises	Conversions
Fréquence Période	Frequency	f	$f = \frac{1}{T}$	Hz (hertz)		
Courant électrique (intensité de)	Electric current	I		A (ampère)		
Potentiel électrique Tension Force électromotrice	Electric potential Voltage Electromotive force	V U E		V (volt)		
Déphasage	Phase angle	φ	$U = Um \cos \omega t$ $i = Im \cos (\omega t - \varphi)$	rad	° degré	
Facteur de puissance	Power factor	$\cos \varphi$				
Réactance Résistance Impédance	Reactance Resistance Impedance	X R Z	$Z = Z e^{j\varphi}$ $= R + jX$ $ Z = \sqrt{R^2 + X^2}$ $X = L\omega - \frac{1}{C\omega}$	Ω (ohm)		j est défini comme $j^2 = -1$ ω pulsation = $2\pi \cdot f$
Inductance propre (self)	Self inductance	L	$L = \frac{\Phi}{I}$	H (henry)		
Capacité	Capacitance	C	$C = \frac{Q}{V}$	F (farad)		
Charge électrique, Quantité d'électricité	Quantity of electricity	Q	$Q = \int i dt$	C (coulomb)	A.h 1 A.h = 3 600 C	
Résistivité	Resistivity	ρ	$\rho = \frac{R \cdot S}{l}$	$\Omega \cdot m$		Ω/m
Conductance	Conductance	G	$G = \frac{1}{R}$	S (siemens)		$1/\Omega = 1 S$
Nombre de tours, (spires) de l'enroulement Nombre de phases Nombre de paires de pôles	N° of turns (coil) N° of phases N° of pairs of poles	N m p				
Champ magnétique	Magnetic field	H		A/m		
Différence de potentiel magnétique Force magnétomotrice Solénation, courant totalisé	Magnetic potential difference Magnetomotive force	Um F, Fm H	$F = \phi H_s d_s$ $H = NI$	A		l'unité AT (ampère tour) est impropre car elle suppose le tour comme unité
Induction magnétique, Densité de flux magnétique	Magnetic induction Magnetic flux density	B		T (tesla) = Wb/m ²		(gauss) 1 G = 10 ⁻⁴ T
Flux magnétique, Flux d'induction magnétique	Magnetic flux	Φ	$\Phi = \int f_s B_n ds$	Wb (weber)		(maxwell) 1 max = 10 ⁻⁸ Wb
Potentiel vecteur magnétique	Magnetic vector potential	A		Wb/m		
Perméabilité d'un milieu	Permeability	$\mu = \mu_0 \mu_r$	$B = \mu H$	H/m		
Perméabilité du vide	Permeability of vacuum	μ_0	$\mu_0 = 4\pi 10^{-7} H/m$			
Permittivité	Permittivity	$\epsilon = \epsilon_0 \epsilon_r$	$\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi 10^9} F/m$	F/m		

A - Informations générales

A4 - Unités et formules simples

A4.2 - THERMIQUE

Grandeurs				Unités		Grandeurs et unités d'emploi déconseillé
Nom français	Nom anglais	Symbole	Définition	SI	Non SI, mais admises	Conversions
Température Thermodynamique	Temperature Thermodynamic	T		K (kelvin)	température Celsius, t , °C $T = t + 273,15$	°C : degré Celsius t_C : temp. en °C t_F : temp. en °F f température Fahrenheit °F $t = \frac{f-32}{1,8}$ $t_C = \frac{t_F-32}{1,8}$
Écart de température	Temperature rise	ΔT		K	°C	1 °C = 1 K
Densité de flux thermique	Heat flux density	q, φ	$q = \frac{\Phi}{A}$	W/m ²		
Conductivité thermique	Thermal conductivity	λ		W/m.K		
Coefficient de transmission thermique global	Total heat transmission coefficient thermal capacity	K	$\varphi = K(T_2 - T_1)$	W/m ² .K		
Capacité thermique	Heat capacity	C	$C = \frac{dQ}{dT}$	J/K		
Capacité thermique massique	Specific heat capacity	c	$c = \frac{C}{m}$	J/kg.K		
Energie interne	Internal energy	U		J		

A4.3 - BRUITS ET VIBRATIONS

Grandeurs				Unités		Grandeurs et unités d'emploi déconseillé
Nom français	Nom anglais	Symbol e	Définition	SI	Non SI, mais admises	Conversions
Niveau de puissance acoustique	Sound power level	L_w	$L_w = 10 \lg(P/P_0)$ ($P_0 = 10^{-12} W$)	dB (décibel)		lg logarithme à base 10 $\lg 10 = 1$
Niveau de pression acoustique	Sound pressure level	L_p	$L_p = 20 \lg(P/P_0)$ ($P_0 = 2 \times 10^{-5} Pa$)	dB		

A4.4 - DIMENSIONS

Grandeurs				Unités		Grandeurs et unités d'emploi déconseillé
Nom français	Nom anglais	Symbole	Définition	SI	Non SI, mais admises	Conversions
Angle (angle plan)	Angle (plane angle)	$\alpha, \beta, T, \varphi$		rad	degré : ° minute : ' seconde : ''	180° = π rad = 3,14 rad
Longueur Largeur Hauteur Rayon Longueur curviligne	Length Breadth Height Radius	l b h r s		m (mètre)	micromètre	cm, dm, dam, hm 1 inch = 1" = 25,4 mm 1 foot = 1' = 304,8 mm μm micron μ angström : Å = 0,10 nm
Aire, superficie	Area	A, S		m ²		1 square inch = $6,45 \cdot 10^{-4} m^2$
Volume	Volume	V		m ³	litre : l liter : L	galon UK = $4,546 \cdot 10^{-3} m^3$ galon US = $3,785 \cdot 10^{-3} m^3$

A - Informations générales

A4 - Unités et formules simples

A4.5 - MÉCANIQUE ET MOUVEMENT

Grandeurs				Unités		Grandeurs et unités d'emploi déconseillé
Nom français	Nom anglais	Symbole	Définition	SI	Non SI, mais admises	Conversions
Temps Intervalle de temps, durée Période (durée d'un cycle)	Time Period (periodic time)	t T		s (seconde)	minute : min heure : h jour : d	Les symboles ' et " sont réservés aux angles. minute ne s'écrit pas mn
Vitesse angulaire Pulsation	Angular velocity Circular frequency	ω	$\omega = \frac{d\phi}{dt}$	rad/s		
Accélération angulaire	Angular acceleration	α	$\alpha = \frac{d\omega}{dt}$	rad/s ²		
Vitesse Célérité	Speed Velocity	$u, v, w,$ c	$v = \frac{ds}{dt}$	m/s	1 km/h = 0,277 778 m/s 1 m/min = 0,016 6 m/s	
Accélération Accélération de la pesanteur	Acceleration Acceleration of free fall	a $g=9,81m/s^2$	$a = \frac{dv}{dt}$ à Paris	m/s ²		
Vitesse de rotation	Revolution per minute	N		s ⁻¹	min ⁻¹	tr/mn, RPM, TM...
Masse	Mass	m		kg (kilogramme)	tonne : t 1 t = 1 000 kg	kilo, kgs, KG... 1 pound : 1 lb = 0,453 6 kg
Masse volumique	Mass density	ρ	$\frac{dm}{dV}$	kg/m ³		
Masse linéique	Linear density	ρ_e	$\frac{dm}{dL}$	kg/m		
Masse surfacique	Surface mass	ρ_A	$\frac{dm}{dS}$	kg/m ²		
Quantité de mouvement	Momentum	P	$p = m.v$	kg. m/s		
Moment d'inertie	Moment of inertia	J, I	$I = \sum m.r^2$	kg.m ²		$J = \frac{MD^2}{4}$ kg.m ² livre pied carré = 1 lb.ft ² = 42,1 x 10 ⁻³ kg.m ²
Force Poids	Force Weight	F G	$G = m.g$	N (newton)		kgf = kgp = 9,81 N pound force = lbF = 4,448 N
Moment d'une force	Moment of force, Torque	M T	$M = Fr$	N.m		mdaN, mkg, m.N 1 mkg = 9,81 N.m 1 ft.lbF = 1,356 N.m 1 in.lbF = 0,113 N.m
Pression	Pressure	p	$p = \frac{F}{S} = \frac{F}{A}$	Pa (pascal)	bar 1 bar = 10 ⁵ Pa	1 kgf/cm ² = 0,981 bar 1 psi = 6 894 N/m ² = 6 894 Pa 1 psi = 0,068 94 bar 1 atm = 1,013 x 10 ⁵ Pa
Contrainte normale Contrainte tangentielle, Cission	Normal stress Shear stress	σ τ		Pa on utilise le MPa = 10 ⁶ Pa		kg/mm ² , 1 daN/mm ² = 10 MPa psi = pound per square inch 1 psi = 6 894 Pa
Facteur de frottement	Friction coefficient	μ				improprement = coefficient de frottement f
Travail Énergie Énergie potentielle Énergie cinétique Quantité de chaleur	Work Energy Potential energy Kinetic energy Quantity of heat	W E E_p E_k Q	$W = F.l$	J (joule)	Wh = 3 600 J (wattheure)	1 N.m = 1 W.s = 1 J 1 kpm = 9,81 J (calorie) 1 cal = 4,18 J 1 Btu = 1 055 J (British thermal unit)
Puissance	Power	P	$P = \frac{W}{t}$	W (watt)		1 ch = 736 W 1 HP = 746 W
Débit volumique	Volumetric flow	q_v	$q_v = \frac{dV}{dt}$	m ³ /s		
Rendement	Efficiency	η		< 1		%
Viscosité dynamique	Dynamic viscosity	η, μ		Pa.s		poise, 1 P = 0,1 Pa.s
Viscosité cinématique	Kinematic viscosity	ν	$\nu = \frac{\eta}{\rho}$	m ² /s		stokes, 1 St = 10 ⁻⁴ m ² /s

A - Informations générales

A5 - Conversions d'unités

Unités	MKSA (système international SI)	AGMA (système US)
Longueur	1 m = 3,280 8 ft 1 mm = 0,0393 7 in	1 ft = 0,304 8 m 1 in = 25,4 mm
Masse	1 kg = 2,204 6 lb	1 lb = 0,453 6 kg
Couple ou moment	1 Nm = 0,737 6 lb.ft 1 N.m = 141,6 oz.in	1 lb.ft = 1,356 N.m 1 oz.in = 0,007 06 N.m
Force	1 N = 0,224 8 lb	1 lb = 4,448 N
Moment d'inertie	1 kg.m ² = 23,73 lb.ft ²	1 lb.ft ² = 0,042 14 kg.m ²
Puissance	1 kW = 1,341 HP	1 HP = 0,746 kW
Pression	1 kPa = 0,145 05 psi	1 psi = 6,894 kPa
Flux magnétique	1 T = 1 Wb / m ² = 6,452 10 ⁴ line / in ²	1 line / in ² = 1,550 10 ⁻⁵ Wb / m ²
Pertes magnétiques	1 W / kg = 0,453 6 W / lb	1 W / lb = 2,204 W / kg



A - Informations générales

A6 - Formules simples utilisées en électrotechnique

A6.1 - FORMULAIRE MÉCANIQUE

Titres	Formules	Unités	Définitions / Commentaires
Force	$F = m \cdot \gamma$	F en N m en kg γ en m/s^2	Une force F est le produit d'une masse m par une accélération γ
Poids	$G = m \cdot g$	G en N m en kg $g = 9,81 m/s^2$	
Moment	$M = F \cdot r$	M en N.m F en N r en m	Le moment M d'une force par rapport à un axe est le produit de cette force par la distance r du point d'application de F par rapport à l'axe.
Puissance - En rotation	$P = M \cdot \omega$	P en W M en N.m ω en rad/s	La puissance P est la quantité de travail fournie par unité de temps $\omega = 2\pi N/60$ avec N vitesse de rotation en min^{-1}
- En linéaire	$P = F \cdot V$	P en W F en N V en m/s	V = vitesse linéaire de déplacement
Temps d'accélération	$t = J \cdot \frac{\omega}{M_a}$	t en s J en $kg.m^2$ ω en rad/s M_a en Nm	J moment d'inertie du système M_a moment d'accélération Nota : tous les calculs se rapportent à une seule vitesse de rotation ω . Les inerties à la vitesse ω' sont ramenées à la vitesse ω par la relation : $J_{\omega} = J_{\omega'} \cdot \left(\frac{\omega'}{\omega}\right)^2$
Moment d'inertie Masse ponctuelle	$J = m \cdot r^2$		
Cylindre plein autour de son axe	$J = m \cdot \frac{r^2}{2}$	J en $kg.m^2$ m en kg r en m	
Cylindre creux autour de son axe	$J = m \cdot \frac{r_1^2 + r_2^2}{2}$		
Inertie d'une masse mouvement linéaire	$J = m \cdot \left(\frac{V}{\omega}\right)^2$	J en $kg.m^2$ m en kg v en m/s ω en rad/s	Moment d'inertie d'une masse en mouvement linéaire ramené à un mouvement de rotation.

A - Informations générales

A6 - Formules simples utilisées en électrotechnique

A6.2 - FORMULAIRE MOTEUR


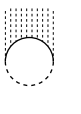
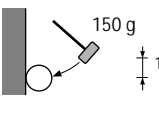

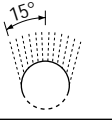
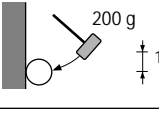

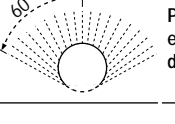
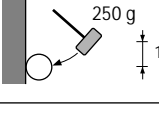
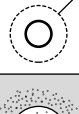
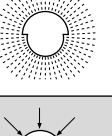
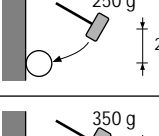

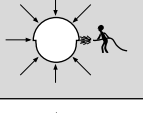
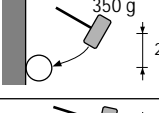
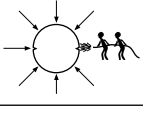
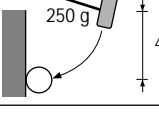
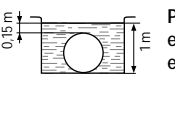
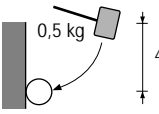
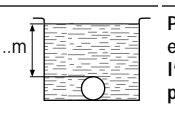
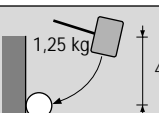
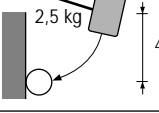
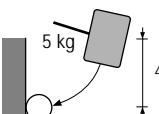
Titres	Formules	Unités	Définitions / Commentaires
Moment d'accélération (couple)	$M_a = M_m - M_r$ <i>Formule générale :</i> $M_a = \frac{1}{n} \int_0^n (M_{\text{mot}} - M_r) dn$	N.m	Le couple d'accélération M_a est la différence entre le couple moteur M_m (estimation), et le couple résistant M_r .
Moment	$M = \frac{9549 \cdot P \cdot \eta}{n}$	M en N.m P en W n en min^{-1} η sans unité	Moment disponible à l'arbre du moteur.
Puissance exigée par la machine	$P = \frac{M \cdot \omega}{\eta_A}$	P en W M en N.m ω en rad/s η_A sans unité	η_A exprime le rendement des mécanismes de la machine entraînée. M moment exigé par la machine entraînée.
Puissance absorbée par le moteur (en courant redressé)	$P = U_{\text{ind}} \cdot I_{\text{ind}}$	P en W U_{ind} en V I_{ind} en A	U tension d'induit. I courant exigé par la machine entraînée.
Puissance fournie par le moteur (en courant redressé)	$P = U_{\text{ind}} \cdot I_{\text{ind}} \cdot \eta$	P en W U_{ind} en V I_{ind} en A	η exprime le rendement du moteur au point de fonctionnement considéré.
Rendement	$\eta = \frac{P}{U_{\text{ind}} \cdot I_{\text{ind}}}$	P en W U_{ind} en V I_{ind} en A	P est la puissance indiquée dans les tables de sélection.



A - Informations générales

A7 - Définition des indices de protection (IP)

Indices de protection des enveloppes des matériels électriques
selon norme CEI 34-5 - EN 60034-5 (IP) - EN 50102 (IK)

1 ^{er} chiffre : protection contre les corps solides			2 ^e chiffre : protection contre les liquides			protection mécanique		
IP	Tests	Définition	IP	Tests	Définition	IK	Tests	Définition
0		Pas de protection	0		Pas de protection	00		Pas de protection
1		Protégé contre les corps solides supérieurs à 50 mm (exemple : contacts involontaires de la main)	1		Protégé contre les chutes verticales de gouttes d'eau (condensation)	01		Énergie de choc : 0,15 J
2		Protégé contre les corps solides supérieurs à 12 mm (exemple : doigt de la main)	2		Protégé contre les chutes de gouttes d'eau jusqu'à 15° de la verticale	02		Énergie de choc : 0,20 J
3		Protégé contre les corps solides supérieurs à 2.5 mm (exemples : outils, fils)	3		Protégé contre l'eau en pluie jusqu'à 60° de la verticale	03		Énergie de choc : 0,37 J
4		Protégé contre les corps solides supérieurs à 1 mm (exemples : outils fins, petits fils)	4		Protégé contre les projections d'eau de toutes directions	04		Énergie de choc : 0,50 J
5		Protégé contre les poussières (pas de dépôt nuisible)	5		Protégé contre les jets d'eau de toutes directions à la lance	05		Énergie de choc : 0,70 J
			6		Protégé contre les projections d'eau assimilables aux paquets de mer	06		Énergie de choc : 1 J
			7		Protégé contre les effets de l'immersion entre 0,15 et 1 m	07		Énergie de choc : 2 J
			8		Protégé contre les effets prolongés de l'immersion sous pression	08		Énergie de choc : 5 J
						09		Énergie de choc : 10 J
						10		Énergie de choc : 20 J

Exemple :

Cas d'une machine IP 55

IP : Indice de protection

- 5 : Machine protégée contre la poussière et contre les contacts accidentels.
Sanction de l'essai : **pas d'entrée de poussière** en quantité nuisible, aucun contact direct avec des pièces en rotation. L'essai aura une durée de 2 heures (sanction de l'essai : pas d'entrée de talc pouvant nuire au bon fonctionnement de la machine).
- 5 : Machine protégée contre les projections d'eau dans toutes les directions provenant d'une lance de débit 12,5 l/min sous 0,3 bar à une distance de 3 m de la machine.
L'essai a une durée de 3 minutes (sanction de l'essai : **pas d'effet nuisible de l'eau** projetée sur la machine).

A - Informations générales

A8 - Contraintes liées à l'environnement

A8.1 - CONDITIONS NORMALES D'UTILISATION

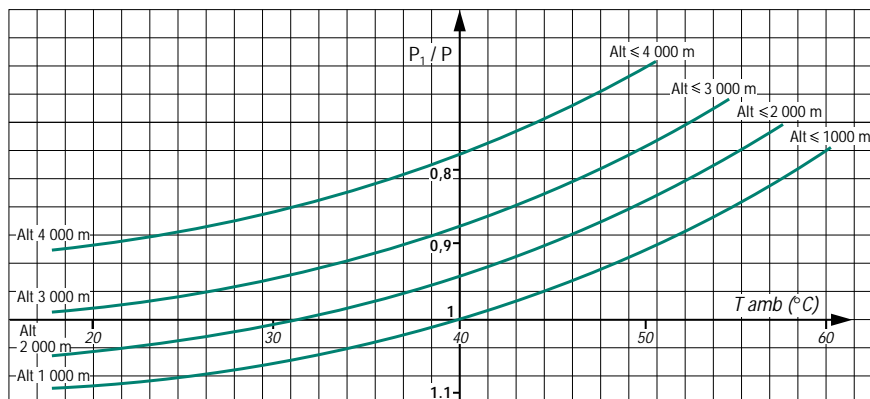
Selon la norme CEI 34-1, les moteurs standard peuvent fonctionner dans des conditions normales suivantes :

- température ambiante comprise entre $-16\text{ }^{\circ}\text{C}$ et $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$
- altitude inférieure à $1\ 000\text{ m}$
- pression atmosphérique : $1\ 050\text{ m bar}$

A8.2 - CORRECTION EN FONCTION DE L'ALTITUDE ET DE LA TEMPÉRATURE AMBIANTE

Pour des conditions d'emploi différentes, on appliquera le coefficient de correction de la puissance indiquée sur l'abaque ci-contre en conservant la réserve thermique.

▼ Table des coefficients de correction



A8.3 - HUMIDITÉ RELATIVE ET ABSOLUE

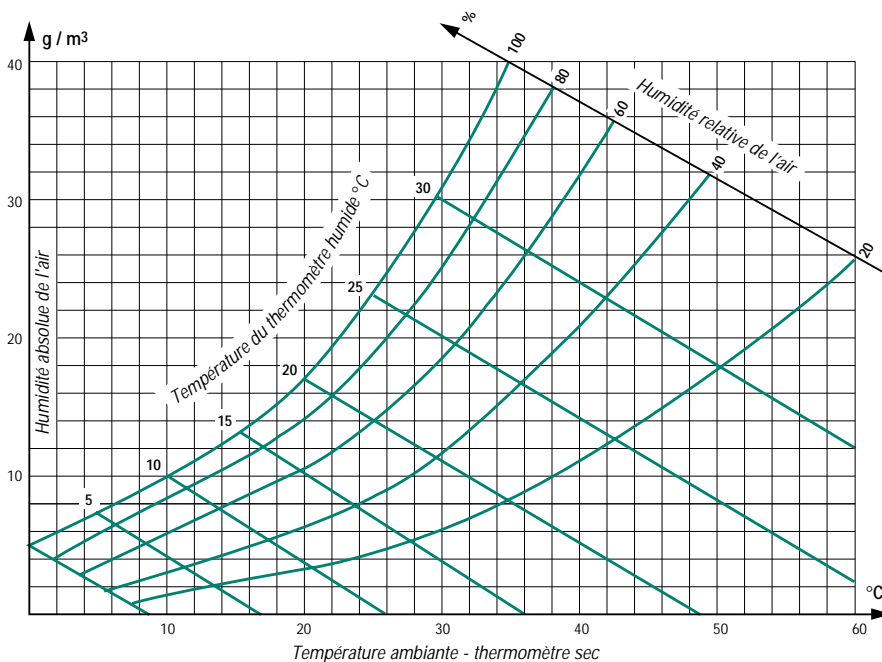
Mesure de l'humidité : la mesure de l'humidité est faite habituellement à l'aide d'un hygromètre composé de deux thermomètres précis et ventilés, l'un étant sec, l'autre humide. L'humidité absolue, fonction de la lecture des deux thermomètres, est déterminée à partir de la figure ci-contre, qui permet également de déterminer l'humidité relative. Il est important de fournir un débit d'air suffisant pour atteindre des lectures stables et de lire soigneusement les thermomètres afin d'éviter des erreurs excessives dans la détermination de l'humidité.

A8.4 - TROUS D'ÉVACUATION

Pour l'élimination des condensats lors du refroidissement des machines, des trous d'évacuation ont été placés au point bas des enveloppes, selon leur position de fonctionnement (IM). Ces trous sont obturés par des bouchons plastiques qu'il faut périodiquement ouvrir et reboucher.

A8.5 - TÔLES PARAPLUIE

Pour des machines fonctionnant à l'extérieur en position bout d'arbre vers le bas, il est conseillé de protéger les machines des chutes d'eau et des poussières par une tôle parapluie.



A - Informations générales

A9 - Imprégnation et protection renforcée

Il est nécessaire d'adapter le mode de construction à des fonctionnements dans des ambiances dont la température et l'humidité relative (voir méthode de détermination de l'humidité relative ou absolue, page précédente) varient dans de larges proportions. La protection du bobinage est généralement décrite sous le terme "d'imprégnation tropicale".

Pour des températures de fonctionnement comprises dans l'intervalle de température de la norme CEI 34-1, soit -16 à $+40$ °C, avec un taux d'humidité relative inférieure de 90 %, il n'y a pas d'imprégnation tropicale.

Pour des températures de fonctionnement différentes des valeurs définies dans la norme CEI 34-1 ou des taux d'humidité relative supérieure à 90 %, l'imprégnation sera réalisée sur devis.

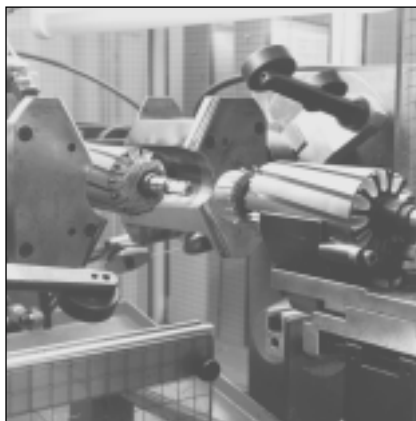
A10 - Équilibrage de l'induit et diamantage du collecteur

La plupart des moteurs bénéficient d'un équilibrage de l'induit, ce qui permet d'augmenter la durée de vie du moteur, de limiter l'usure des balais et des roulements et de limiter les vibrations du moteur.

L'équilibrage peut être réalisé sans clavette pour les moteurs ayant un petit induit (MBT 65) et avec une demi-clavette pour les induits plus importants (MFA 80).

L'usinage soigné des collecteurs est réalisé par fraisage des lames et diamantage du collecteur.

Le diamantage permet d'uniformiser la section, d'augmenter la durée de vie des balais, de limiter les vibrations et le bruit et enfin d'optimiser les performances.



Machine à bobiner automatique MBT82



Induits bobinés MBT65

A11 - Antiparasitage

Parasites de l'alimentation (conduction)

L'utilisation de systèmes électroniques de démarrage, ou de variation de vitesse, ou d'alimentation, conduit à créer sur les lignes d'alimentation des harmoniques susceptibles de perturber le fonctionnement des machines.

La norme CEI 1000 définit les taux de rejection et d'immunité admissibles : seules à ce jour, les machines du marché "grand public" (s'agissant surtout de moteurs monophasés et de moteurs à collecteur) sont appelées à être équipées de systèmes antiparasités.

Les parasites normalement émis en fonctionnement se manifestent surtout aux régimes transitoires.

Si l'enveloppe joue un rôle d'écran électromagnétique, le rayonnement est possible par les câbles de puissance du moteur (+ et -). Ce rayonnement peut-être limité soit par l'emploi de câbles blindés, soit par l'utilisation de composants d'antiparasitage (self, capacité...).

Selon la Directive Machine 89/392/CEE, les moteurs ou génératrices à courant continu sont des composants destinés à être

incorporés dans des machines (consulter la EN 60204-1 pour la mise en service).

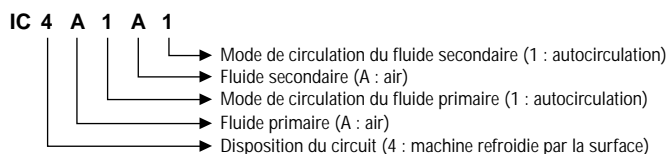
La construction spéciale des moteurs LEROY-SOMER (flasques en alliage d'aluminium, arbre en acier inoxydable, couronne porte-balai antiparasitage) réduit de façon sensible l'émission électromagnétique.

A - Informations générales

A12 - Mode de refroidissement

Nouveau système de désignation du mode de refroidissement code IC (International Cooling) de la norme EN 60034-6.

La norme autorise deux désignations (formule générale et formule simplifiée) comme indiqué dans l'exemple ci-contre.



Note : la lettre A peut être supprimée si aucune confusion n'est introduite. La formule ainsi contractée devient la formule simplifiée. Formule simplifiée : IC 411.

Disposition du circuit

Chiffre caractéristique	Désignation abrégée	Description
0 ⁽¹⁾	Libre circulation	Le fluide de refroidissement pénètre dans la machine et en sort <i>librement</i> . Il est prélevé dans le fluide environnant la machine et y est rejeté.
1 ⁽¹⁾	Machine à une canalisation d'aspiration	Le fluide de refroidissement est prélevé dans un milieu autre que le fluide entourant la machine, conduit vers la machine à l'aide d'une <i>canalisation d'aspiration</i> et évacué librement dans le fluide entourant la machine.
2 ⁽¹⁾	Machine à une canalisation de refoulement	Le fluide de refroidissement est prélevé dans le fluide entourant la machine, librement aspiré par celle-ci, conduit à partir de la machine à l'aide d'une <i>canalisation de refoulement</i> et rejeté dans un milieu différent de celui entourant la machine.
3 ⁽¹⁾	Machine à deux canalisations (aspiration et refoulement)	Le fluide de refroidissement est prélevé dans un milieu autre que le fluide entourant la machine, conduit vers la machine à l'aide d'une <i>canalisation d'aspiration</i> , puis conduit à partir de la machine à l'aide d'une <i>canalisation de refoulement</i> et rejeté dans un milieu différent de celui entourant la machine.
4	Machine refroidie par la surface et utilisant le fluide entourant la machine	Le fluide de refroidissement primaire circule en circuit fermé et cède sa chaleur au fluide secondaire, qui est celui entourant la machine, à travers la surface de l'enveloppe de la machine. Cette surface est soit lisse, soit nervurée pour améliorer la transmission de la chaleur.
5 ⁽²⁾	Échangeur incorporé (utilisant le milieu environnant)	Le fluide de refroidissement primaire circule en circuit fermé et cède sa chaleur au fluide secondaire, qui est celui entourant la machine, dans un échangeur de chaleur incorporé à la machine et formant une partie intégrante de celle-ci.
6 ⁽²⁾	Échangeur monté sur la machine (utilisant le milieu environnant)	Le fluide de refroidissement primaire circule en circuit fermé et cède sa chaleur au fluide secondaire, qui est le fluide entourant la machine, dans un échangeur de chaleur constituant un ensemble indépendant, mais monté sur la machine.
7 ⁽²⁾	Échangeur incorporé (n'utilisant pas le milieu environnant)	Le fluide de refroidissement primaire circule en circuit fermé et cède sa chaleur au fluide secondaire, qui n'est pas le fluide entourant la machine, dans un échangeur de chaleur qui est incorporé et formant une partie intégrante de la machine.
8 ⁽²⁾	Échangeur monté sur la machine (n'utilisant pas le milieu environnant)	Le fluide de refroidissement primaire circule en circuit fermé et cède sa chaleur au fluide secondaire, qui n'est pas le fluide entourant la machine, dans un échangeur de chaleur formant un ensemble indépendant, mais monté sur la machine.
9 ⁽²⁾⁽³⁾	Échangeur séparé (utilisant ou non le milieu environnant)	Le fluide de refroidissement primaire circule en circuit fermé et cède sa chaleur au fluide secondaire dans un échangeur constituant un ensemble indépendant et monté séparément de la machine.

Fluide de refroidissement

Lettre caractéristique	Nature du fluide
A	Air
F	Fréon
H	Hydrogène
N	Azote
C	Dioxyde de carbone
W	Eau
U	Huile
S	Tout autre fluide (doit être identifié séparément)
Y	Le fluide n'a pas été choisi (utilisé temporairement)

Mode de circulation

Chiffre caractéristique	Désignation abrégée	Description
0	Libre convection	Seules les différences de température assurent la circulation du fluide. La ventilation due au rotor est négligeable.
1	Autocirculation	La circulation du fluide de refroidissement dépend de la vitesse de rotation de la machine principale, soit par action du rotor seul, soit par un dispositif monté directement dessus.
2, 3, 4		Réservé pour utilisation ultérieure.
5 ⁽⁴⁾	Dispositif intégré et indépendant	La circulation du fluide de refroidissement est obtenue par un dispositif intégré dont la puissance est indépendante de la vitesse de rotation de la machine principale.
6 ⁽⁴⁾	Dispositif indépendant monté sur la machine	La circulation du fluide de refroidissement est obtenue par un dispositif monté sur la machine dont la puissance est indépendante de la vitesse de rotation de la machine principale.
7 ⁽⁴⁾	Dispositif séparé et indépendant ou pression du système de circulation de fluide de refroidissement	La circulation du fluide de refroidissement est obtenue par un dispositif séparé, électrique ou mécanique, non monté sur la machine et indépendant de celle-ci, ou bien obtenue par la pression du système de circulation du fluide de refroidissement.
8 ⁽⁴⁾	Déplacement relatif	La circulation du fluide de refroidissement résulte d'un mouvement relatif entre la machine et le fluide de refroidissement, soit par déplacement de la machine par rapport au fluide, soit par écoulement du fluide environnant.
9	Tous autres dispositifs	La circulation du fluide de refroidissement est obtenue par une méthode autre que celles définies ci-dessus : elle doit être totalement décrite.

(1) Des filtres, labyrinthes pour le dépolluage ou contre le bruit, peuvent être montés dans l'enveloppe ou dans les canalisations. Les premiers chiffres caractéristiques 0 à 3 s'appliquent également aux machines dans lesquelles le fluide de refroidissement est prélevé à la sortie d'un hydroréfrigérant destiné à abaisser la température de l'air ambiant ou refoulé à travers un tel réfrigérant pour ne pas élever la température ambiante.

(2) La nature des éléments échangeurs de chaleur n'est pas spécifiée (tubes lisses ou à ailettes, parois ondulées, etc.).

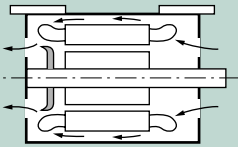
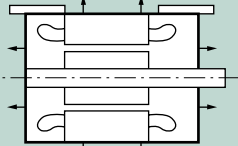
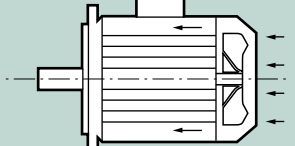
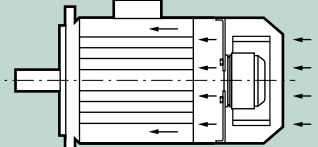
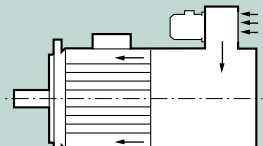
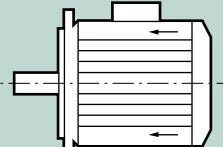
(3) Un échangeur de chaleur séparé peut être installé à côté ou éloigné de la machine. Un fluide de refroidissement secondaire gazeux peut être ou non le milieu environnant.

(4) L'utilisation d'un tel dispositif n'exclut pas l'action de ventilation du rotor ou l'existence d'un ventilateur supplémentaire monté directement sur le rotor.

A - Informations générales

A12 - Mode de refroidissement

Indices standard

<p>IC 01</p>	<p>Machine ouverte autorefroidie Ventilateur monté sur l'arbre</p>	
<p>IC 410</p>	<p>Machine fermée, refroidissement par la surface par convection naturelle et radiation. Pas de ventilateur externe.</p>	
<p>IC 411</p>	<p>Machine fermée. Carcasse ventilée lisse ou à nervures. Ventilateur externe, monté sur l'arbre.</p>	
<p>IC 416 A*</p>	<p>Machine fermée. Carcasse fermée lisse ou à nervures. Ventilateur motorisé externe axial (A) fourni avec la machine.</p>	
<p>IC 416 R*</p>	<p>Machine fermée. Carcasse fermée lisse ou à nervures. Ventilateur motorisé externe radial (R) fourni avec la machine.</p>	
<p>IC 418</p>	<p>Machine fermée. Carcasse lisse ou à nervures. Pas de ventilation externe. Ventilation assurée par flux d'air provenant du système entraîné.</p>	

* Indications hors normes propres au constructeur.

A - Informations générales

A13 - Définition des services types

Services types (selon CEI 34-1)

Il existe dix services types dans cette norme ; nous nous intéresserons ici seulement aux trois premiers.

A13.1 - SERVICE CONTINU SERVICE TYPE S1

Fonctionnement à charge constante d'une durée suffisante pour que l'équilibre thermique soit atteint (voir figure 1).

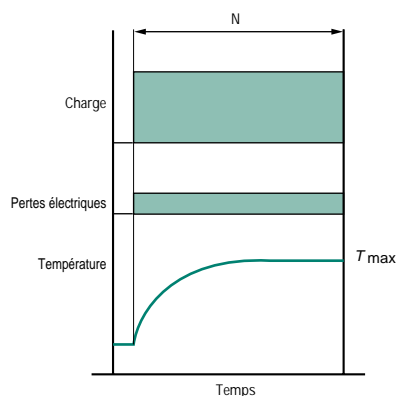
A13.2 - SERVICE TEMPORAIRE SERVICE TYPE S2

Fonctionnement à charge constante pendant un temps déterminé, moindre que celui requis pour atteindre l'équilibre thermique, suivi d'un repos d'une durée suffisante pour rétablir à 2 K près l'égalité de température entre la machine et le fluide de refroidissement (voir figure 2).

A13.3 - SERVICE INTERMITTENT PÉRIODIQUE SERVICE TYPE S3

Suite de cycles de service identiques comprenant chacun une période de fonctionnement à charge constante et une période de repos (voir figure 3). Dans ce service, le cycle est tel que le courant de démarrage n'affecte pas l'échauffement de façon significative (voir figure 3).

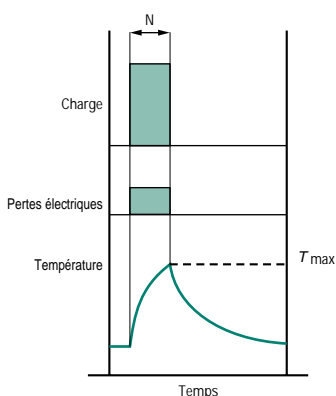
▼ Fig. 1. - Service continu.
Service type S1.



N = fonctionnement à charge constante

T_{max} = température maximale atteinte

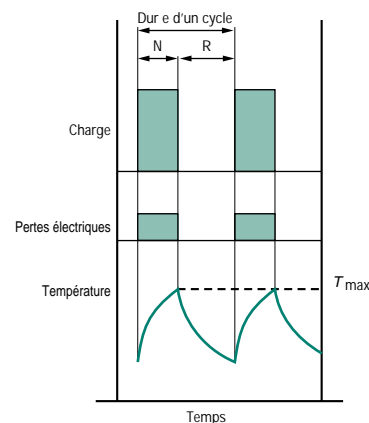
▼ Fig. 2. - Service temporaire.
Service type S2.



N = fonctionnement à charge constante

T_{max} = température maximale atteinte

▼ Fig. 3. - Service intermittent périodique.
Service type S3.



N = fonctionnement à charge constante

R = repos

T_{max} = température maximale atteinte

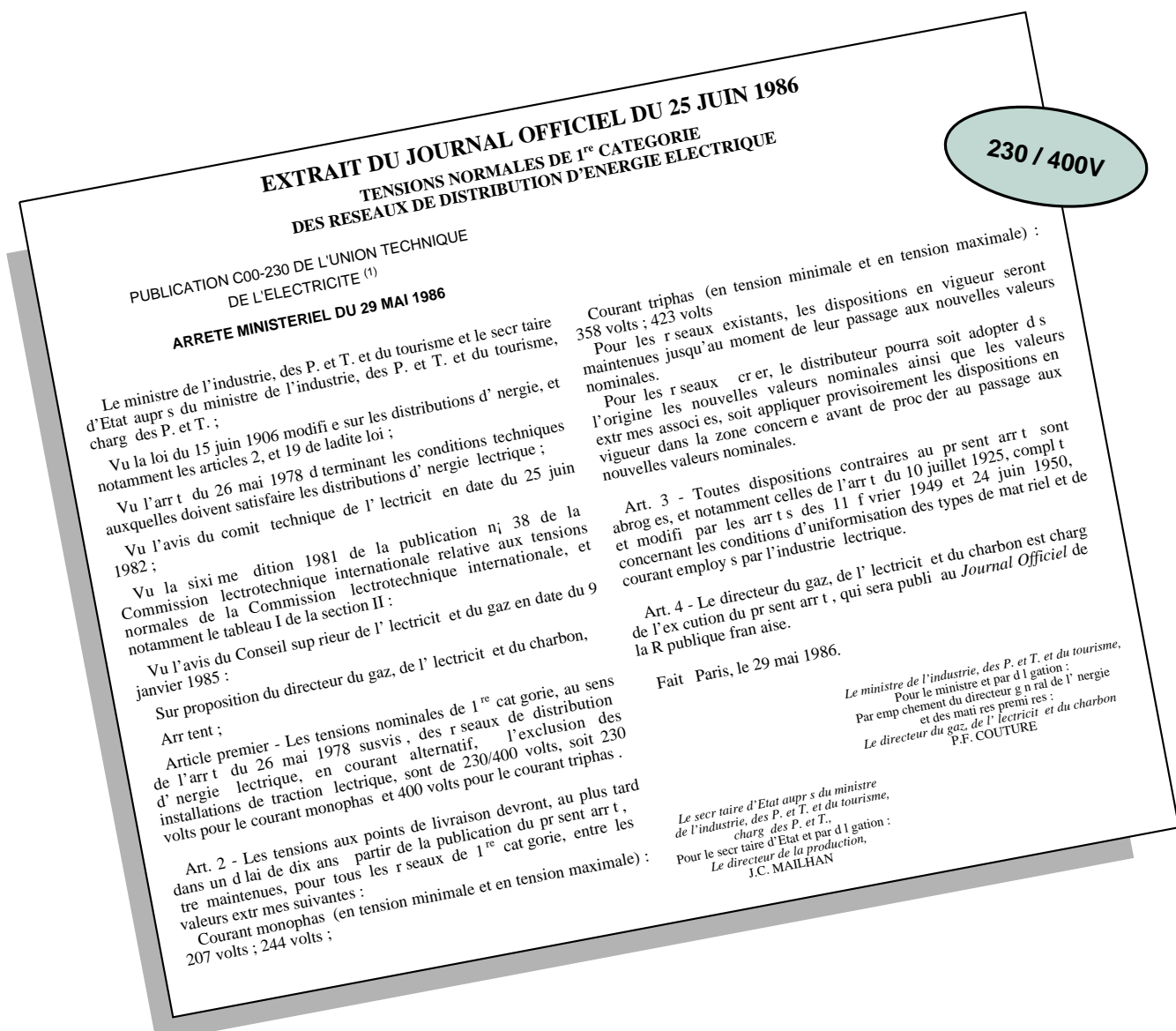
$$\text{Facteur de marche (\%)} = \frac{N}{N+R} \cdot 100$$

A - Informations générales

A14 - Tension d'alimentation

A14.1 - RÈGLES CONCERNANT LES CHANGEMENTS DE TENSION OU DE RÉSEAU

On trouvera ci-après le règlement qui concerne la fourniture d'énergie électrique par les réseaux de distribution.



A14.2 - TENSION D'INDUIT

Le tableau ci-contre donne les tensions maximales d'induit en fonction de la tension du secteur alimentant le variateur.

Les valeurs maximales de tension d'induit incluent la tolérance de la norme sur les tensions d'alimentation.

Secteur monophasé

Tension secteur (V)	Tension maximale d'induit (V)
220-230	180-190

A - Informations générales

A15 - Classe d'isolation

Classe d'isolation

Les machines de ce catalogue sont conçues avec un système d'isolation des enroulements de classe F.

La classe thermique F autorise des échauffements 115 K et des températures maximales aux points chauds de la machine de 155 °C (réf. CEI 85 et CEI 34-1).

L'imprégnation globale dans un vernis tropicalisé de classe thermique 155 °C confère une protection contre les nuisances de l'ambiance : humidité relative de l'air jusqu'à 95 %, parasites, ...

Échauffement (T) et températures maximales des points chauds (T_{max}) selon les classes d'isolation (norme CEI 34-1).

	T	T_{max}
Classe B	85 K	125 °C
Classe F	115 K	155 °C



A16 - Optimisation de l'utilisation

A16.1 - PROTECTIONS

Dans le circuit d'alimentation du moteur, il est conseillé de prévoir :

- une protection thermique par intégration de la surcharge (100 % du courant d'alimentation) ;
- une protection instantanée (200 % du courant d'alimentation) ;
- une protection contre le défaut de terre ;
- une protection contre les surtensions d'excitation :

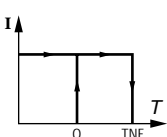
dans le cas de coupure du circuit d'alimentation de l'excitation, placer une résistance R_p en parallèle sur les bornes de l'excitation ; à titre indicatif :

$$R_p = 800 \times U_{exc} / P_{exc}$$

avec

- R_p résistance en parallèle (Ω),
- U_{exc} tension d'excitation (V),
- P_{exc} puissance d'excitation (W).

A16.2 - DÉTECTION THERMIQUE INCORPORÉE

Type	Symbole	Principe du fonctionnement	Courbe de fonctionnement	Pouvoir de coupure	Protection assurée	Nombre d'appareils
Protection thermique à ouverture	PTO	Bilame à chauffage indirect avec contact à ouverture (0)		2,5 sous 250 V à $\cos \phi$ 0,4	Surveillance globale surcharges lentes	2 ou 3 en série

TNF (Température Nominale de Fonctionnement) fonction de l'implantation de la sonde dans le moteur et de la classe d'échauffement.

Raccordement des différentes détections

- PTO ou PTF, dans les circuits de commande ;
- CTP, associées à un relais hors fourniture ;

Alarme et déclenchement

Tous les équipements de détection peuvent être doublés (avec des TNF différentes) : le premier équipement servant d'alarme (signaux lumineux ou sonores, sans coupure des circuits de puissance), le second servant de déclenchement (assurant la mise hors tension des circuits de puissance).

A - Informations générales

A17 - Mode de freinage

A17.1 - FREINAGE ÉLECTRIQUE

Utilisé lorsque l'arrêt naturel d'une machine est trop long dans le cas d'inertie entraînée trop importante (centrifugeuses, cylindres). Il suffit d'utiliser la réversibilité du moteur à courant continu.

En maintenant l'excitation après coupure de l'alimentation de l'induit, le moteur devient générateur : on dispose alors d'une énergie potentielle aux bornes ; cette énergie deviendra nulle à l'arrêt de la machine.

Ce freinage peut être fait de deux manières.

A17.2 - FREINAGE SUR RÉSISTANCE

Pour accélérer la disparition de cette énergie, donc le ralentissement jusqu'à l'arrêt, on la consomme en refermant le circuit d'induit sur une résistance.

Ce système n'est pas réglable, le moment n'est pas constant pendant toute la décélération, toute l'énergie est dissipée en chaleur d'où un gaspillage important si les freinages sont nombreux.

Ce freinage n'est donc utilisé que pour un arrêt rapide à l'exclusion d'un freinage de

ralentissement. Autre inconvénient, le moment de freinage est nul à l'arrêt.

Ce moyen nécessite l'alimentation de l'excitation pendant la durée complète du freinage.

Ce freinage ne peut pas être considéré comme un freinage de sécurité.

A17.3 - FREINAGE PAR RÉCUPÉRATION D'ÉNERGIE

L'alimentation du moteur par un variateur à double pont antiparallèle (réversible ou 4 quadrants) permet le renvoi au réseau de l'énergie disponible aux bornes du moteur s'il tend à tourner plus vite que ce qui lui est demandé :

- s'il est entraîné par sa charge transitoirement (ralentissement par exemple) ou continuellement (fonctionnement en retenue : dérouleur par exemple) ;

- s'il doit être arrêté en contrôle.

L'énergie de freinage est restituée au réseau à travers le variateur.

Le freinage peut être ajusté ; l'efficacité est constante sur toute la décélération.

Attention : ce freinage devient inexistant en l'absence de la source d'alimentation du variateur. Dans certains cas, il n'exclut pas l'emploi d'un frein mécanique d'arrêt d'urgence : freinage de sécurité par exemple ; car un freinage par récupération d'énergie n'est pas un freinage de sécurité.

A17.4 - FREINAGE MÉCANIQUE

Le freinage peut s'opérer le moteur étant en rotation, c'est le freinage dynamique ; ou à l'arrêt, c'est le freinage statique. L'énergie dissipée dans le frein sera d'autant plus importante que la vitesse et/ou l'inertie seront élevées.

LERROY-SOMER propose une gamme de freins mécaniques, les FMC (frein à manœuvre de courant), qui sont adaptables sur les moteurs de puissance fractionnaire.

A18 - Différents types de moteurs à collecteur

A18.1 - MOTEUR A BOBINAGE A EXCITATION SÉRIE

Les inducteurs (ou stator) sont en série avec l'induit (ou rotor). Ce principe offre un couple qui, à alimentation constante, est inversement proportionnel à la vitesse. Très fort couple à basse vitesse, donc couple au démarrage important et faible couple à vitesse maximale qui est toujours élevée.

C'est un avantage mais aussi un inconvénient car un moteur mal adapté risque de ne pas tourner à son régime nominal. Un moteur trop faible entraînera quand même la charge mais à une vitesse basse provoquant une consommation excessive pouvant détériorer le bobinage et, à l'inverse, un moteur trop puissant entraînera la charge à une vitesse trop élevée. Il existe une grande différence entre la vitesse à vide et en charge, comme le montre la courbe (page 25).

A18.2 - MOTEUR A BOBINAGE A EXCITATION PARALLÈLE (SHUNT)

Les enroulements du stator sont branchés en parallèle avec ceux du rotor ; on obtient alors une vitesse constante. C'est le principe à adopter pour des moteurs à vitesse fixe à un seul sens de rotation.

A18.3 - MOTEUR A BOBINAGE A EXCITATION COMPOUND

C'est un mélange des deux précédents. On peut obtenir un bon couple au démarrage, sans emballement lorsque le couple décroît.

A18.4 - MOTEUR A BOBINAGE A EXCITATION SÉPARÉE

C'est de loin le plus répandu ; le stator est alimenté en courant redressé de valeur constante. Le rotor est alimenté par un courant redressé variable permettant d'obtenir une grande plage de vitesse. Le mode de fonctionnement est dit à couple constant.

A18.5 - MOTEUR A BOBINAGE A EXCITATION PAR AIMANTS PERMANENTS

Ce type de moteur est très comparable au moteur à excitation séparée, mais cette dernière est permanente grâce aux aimants avec pour :

- Avantages : aucune perte inducteur (pas de courant pour magnétiser le circuit), donc meilleur rendement et par conséquent moins d'échauffement. Encombrement réduit car l'épaisseur de l'aimant est nettement inférieure à un circuit magnétique et à son bobinage.

- Inconvénient : risque de démagnétisation. Il faut s'assurer que le système d'alimentation ne permet pas le passage d'une intensité instantanée supérieure à celle de démagnétisation.

A - Informations générales

A18 - Différents types de moteurs à collecteur

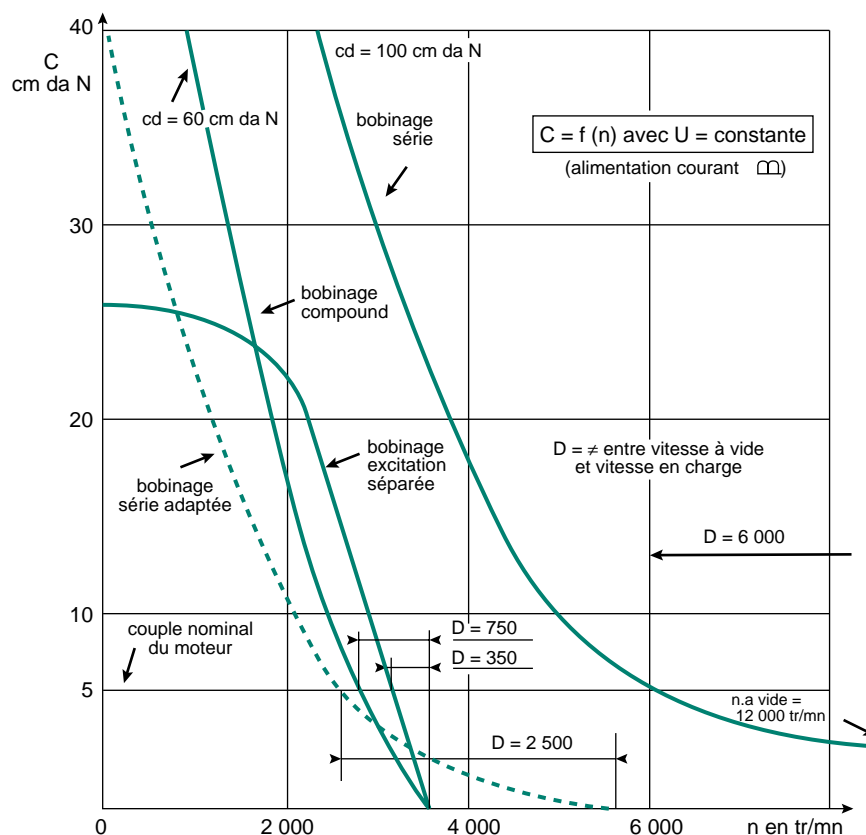
A18.6 - MOTEUR A BOBINAGE SPLITFIELD

Ce type de bobinage est tiré d'un bobinage classique. Son principal avantage est sa réversibilité grâce à la commutation d'un seul pôle.

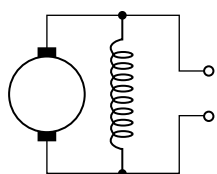
A18.7 - COURBES COMPARATIVES

Les courbes ci-contre résument bien les avantages et les inconvénients des divers principes de bobinage.

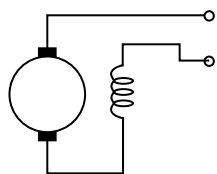
On remarquera particulièrement la différence "D" entre la vitesse à vide et la vitesse en charge. Elle est très élevée pour le moteur série, très acceptable sur les moteurs compound, et enfin assez faible sur les moteurs à excitation séparée. Elle peut être pratiquement maintenue constante grâce au variateur électronique. La courbe en pointillé montre une variante de bobinage série qui peut être utilisée pour certaines applications ne permettant pas le bobinage compound et nécessitant une limitation de l'emballement (fonctionnement intermittent).



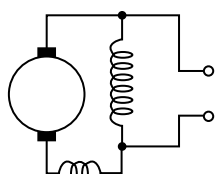
A18.8 - LES PRINCIPAUX TYPES D'EXCITATION DE MOTEUR A COURANT CONTINU



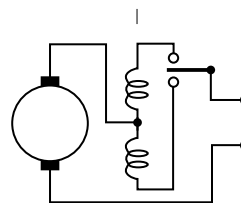
Excitation shunt



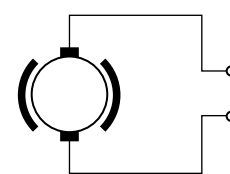
Excitation série



Excitation compound



Excitation splitfield



Excitation aimants

A - Informations générales

A19 - Méthode et aide à la sélection

A19.1 - ENVIRONNEMENT

Choisir la protection du moteur en fonction des conditions d'environnement. Consulter les chapitres A7 à A9.

A19.2 - TYPE DE MOTEUR

Déterminer le type d'excitation du moteur en fonction de son application (couple, vitesse, tension et service). Voir chapitre A18.

A19.3 - CHOIX DE LA GAMME

En fonction du type de moteur et de la tension d'utilisation, déterminer la gamme de moteur :

- MBT : 12 à 48 V ; moteur à aimants permanents ; utilisation en basse tension (batteries) ;
- MFA : 96 à 180 V ; moteur à aimants permanents ; compatibilité avec les variateurs ;
- MS : 24 à 220 V ; moteur à inducteurs bobinés ; variation de vitesse et haute vitesse.

A19.3.1 - Tension d'induits et d'inducteurs

La tension secteur impose une tension maximale pour l'alimentation de l'induit, voir tableau dans le chapitre A14.2.

Pour les inducteurs bobinés (gamme MS) et dans le cas d'une excitation séparée, il sera nécessaire de déterminer la tension adéquate des inducteurs.

A19.3.2 - Puissance du moteur

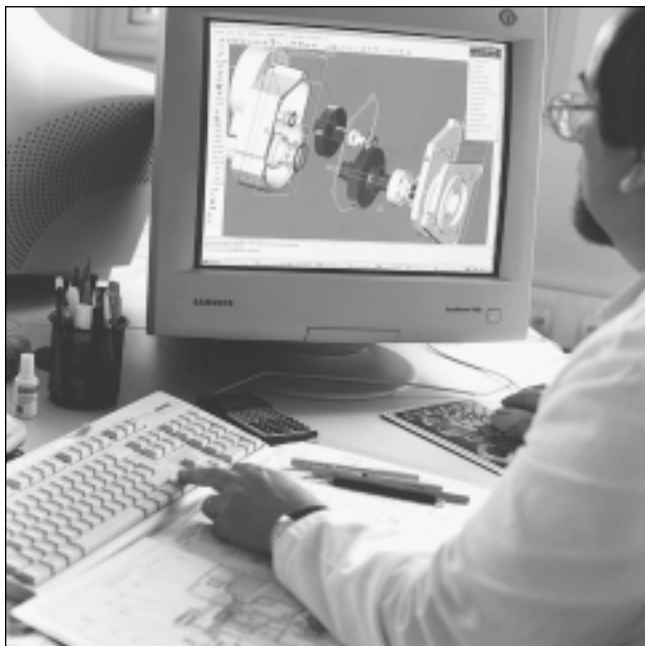
Choisir, dans les tableaux intégrés aux trois gammes de produits, la référence correspondant à la puissance égale ou immédiatement supérieure à celle requise par la machine.

Dans le cas d'un choix de moteur de la gamme MFA, il faudra prédéterminer le type d'alimentation par thyristor (facteur de forme = 1,6) ou par transistor (FF = 1,05).

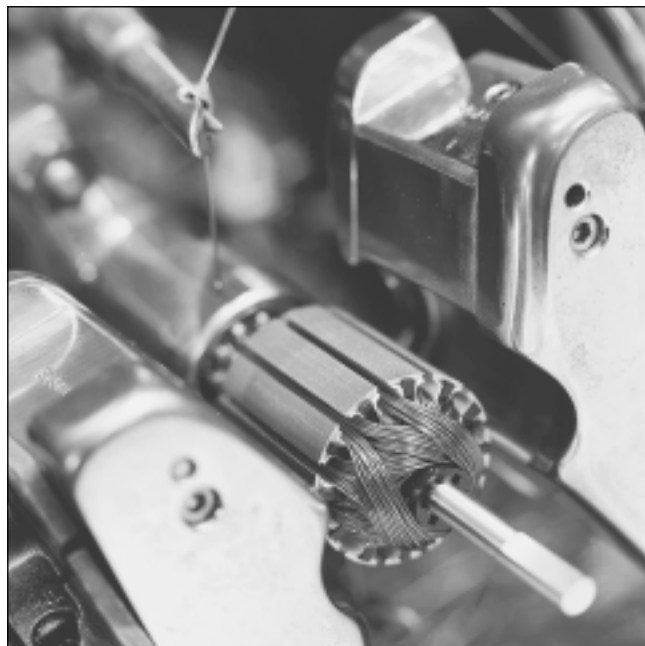
A19.3.3 - Caractéristiques

Lire, sur la ligne correspondant à la puissance choisie et à la vitesse relevée, les informations recherchées (couple, rendement, courant d'induit et/ou d'inducteur, plage d'utilisation...).

Nota : les caractéristiques nominales relevées tiennent compte de la tolérance suivant la norme et peuvent être légèrement différentes de celles souhaitées. Il sera aisé de procéder à un ajustement de la tension d'induit d'environ 10 % avec correction proportionnelle de la vitesse et de la puissance.



Bureau d'études - Conception motoréducteurs

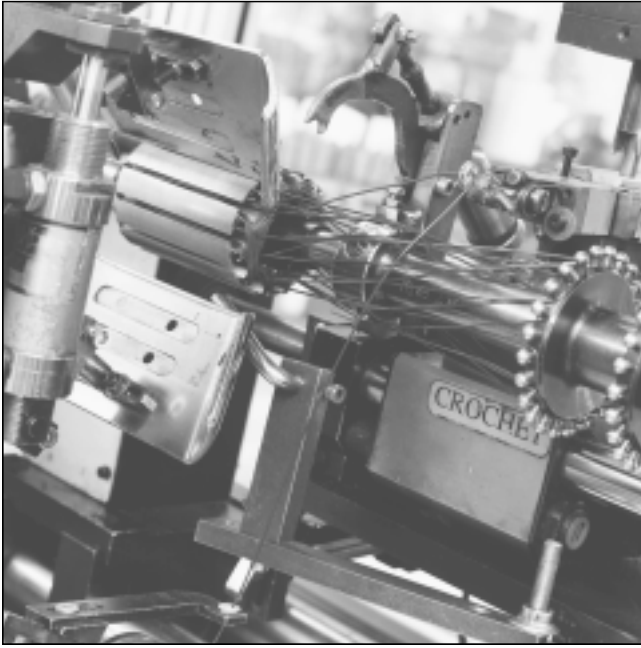


Machine à bobiner automatique MBT65

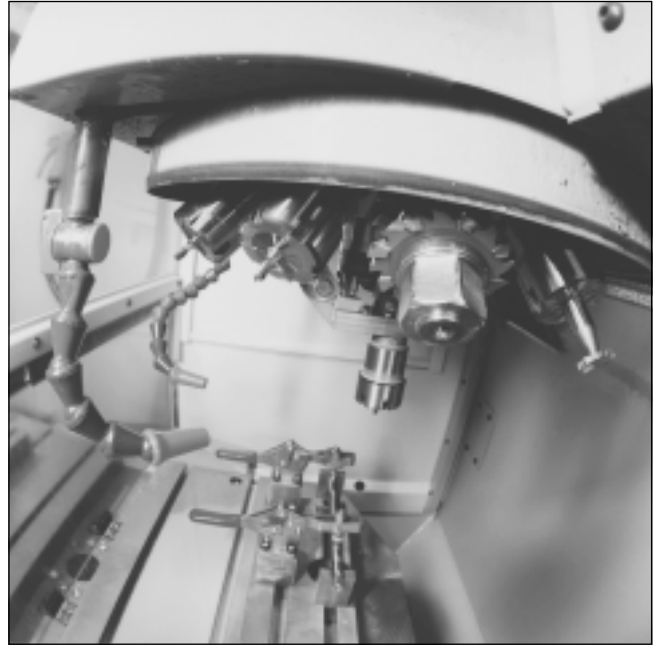
A - Informations générales

A19 - Méthode et aide à la sélection

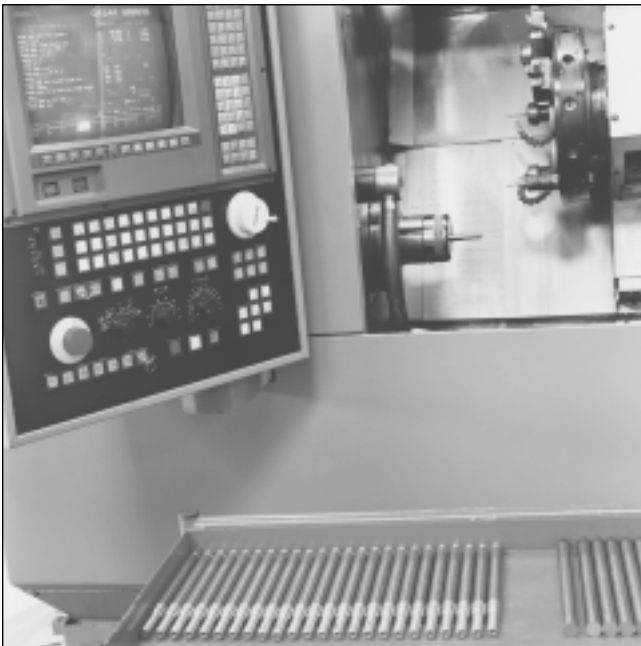
A



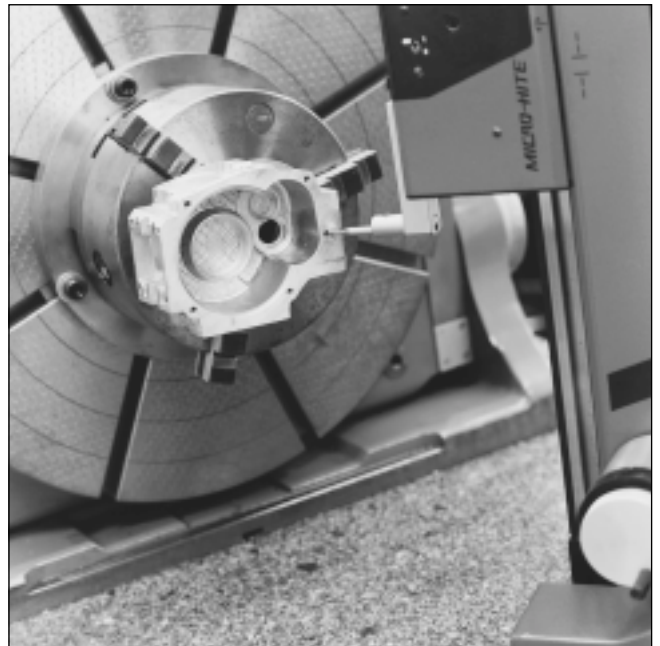
Machine à bobiner semi-automatique MBT82



Usinage d'arbres clavetés



Centre d'usinage pour arbres clavetés



Métrologie - Contrôle dimensionnel des carters

Moteurs à courant continu de puissance fractionnaire de 0,06 à 1 kW

Gamme des moteurs

La gamme des moteurs de puissance fractionnaire de LEROY-SOMER est composée de trois grandes familles :

B - MBT : MOTEUR BASSE TENSION

Le moteur de type MBT est un moteur basse tension à aimants permanents. Il peut être alimenté par des batteries ou une électronique de commande 12, 24 ou 48 V. Ses domaines d'applications sont : machines hydrauliques, fauteuils roulants, ouvertures de portes...

C - MFA : MOTEUR FERMÉ A AIMANTS

Le moteur de type MFA est un moteur fermé à aimants permanents. Il est conçu pour fonctionner en variation de vitesse, sa tension d'alimentation est de 96 à 180 V, 180 V étant une tension redressée provenant de la sortie du variateur de vitesse fonctionnant en 230 V alternatif. Ses domaines d'applications sont : bandes transporteuses, machines à imprimer, agitateurs, centrifugeuses...

D - MS : MOTEUR A INDUCTEURS BOBINÉS

Le moteur de type MS est un moteur à inducteurs bobinés. Sa tension d'alimentation couvre une plage de tension redressée variant de 24 à 220 V. Sa conception lui permet de fonctionner en haute vitesse et haute puissance en service S2. Ses domaines d'applications sont les systèmes à variation de vitesse et les systèmes à réduction de vitesse.



Bureau d'études - Conception moteurs



Ligne automatique - Soudure collecteur MBT65



Poste de montage motoréducteurs

Moteurs basse tension MBT

B1 - Généralités



Moteurs à courant continu fermés basse tension

MBT :

- Excitation par aimants permanents.
- Puissance 0,06 à 0,75 kW.
- Protection IP 40.

MBT 65 : Construction 2 pôles.

MBT 82 : Construction 2 pôles (4 pôles après étude).

MBT 1141 : Construction 4 pôles uniquement.

Conditions d'utilisation

Service S1.

Altitude inférieure à 1 000 m.

Température ambiante inférieure ou égale à 40 °C.

Utilisations

- Matériel embarqué.
- Matériel médical.

ATTENTION :

Ces matériels sont toujours proposés sur devis : les conditions d'utilisation doivent être parfaitement définies.

Dans les tableaux figurent uniquement les caractéristiques des moteurs tournant en vitesses nominales : 2 500-3 000 min⁻¹ et pour des tensions usuelles de 12 à 48 V. Ces valeurs sont les plus courantes.

Descriptif des moteurs à courant continu basse tension, MBT

Désignation	Matières	Commentaires
Carcasse	Acier	- Étirée ou agrafée selon les modèles
Inducteurs	Aimants permanents	- À haut champ coercitif
Induit	Tôle magnétique isolée à faible taux de carbone. Cuivre électrolytique émaillé. Isolants classe F.	- Réalisé sur machines automatiques assurant reproductibilité - Frettage renforcé côté collecteur
Collecteur	Cuivre à l'argent moulé sur résine	
Arbre	Acier	- Rainure de clavette débouchante - Clavette à bouts droits
Balais	Composé électrographitique	- Plusieurs variétés adaptées aux différentes utilisations - En MBT 1141, système de cassettes/balais breveté LS
Flasques paliers	Alliage d'aluminium	- Flasque palier avant à bride à trous lisses ou à trous taraudés
Roulements	Acier	- Roulements à billes - Graissés à vie
Branchement	- Fils, connecteurs ou bornes - Languettes Faston pour MBT 65	- À définir en fonction de l'application

Moteurs basse tension MBT

B2 - Positions de montage

(selon norme EN 60034-7)

Moteurs à pattes de fixation (sauf MBT 65)

IM 1001 (IM B3)
- Arbre horizontal
- Pattes au sol



IM 1071 (IM B8)
- Arbre horizontal
- Pattes en haut



IM 1051 (IM B6)
- Arbre horizontal
- Pattes au mur à gauche
vue du bout d'arbre



IM 1011 (IM V5)
- Arbre vertical vers le bas
- Pattes au mur



IM 1061 (IM B7)
- Arbre horizontal
- Pattes au mur à droite
vue du bout d'arbre



IM 1031 (IM V6)
- Arbre vertical vers le haut
- Pattes au mur

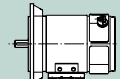


Moteurs à bride (FF) de fixation à trous lisses

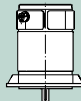
IM 3001 (IM B5)
- Arbre horizontal



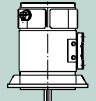
IM 2001 (IM B35)
- Arbre horizontal
- Pattes au sol



IM 3011 (IM V1)
- Arbre vertical en bas



IM 2011 (IM V15)
- Arbre vertical en bas
- Pattes au mur



IM 3031 (IM V3)
- Arbre vertical en haut



IM 2031 (IM V36)
- Arbre vertical en haut
- Pattes au mur

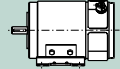


Moteurs à bride (FT) de fixation à trous taraudés

IM 3601 (IM B14)
- Arbre horizontal



IM 2101 (IM B34)
- Arbre horizontal
- Pattes au sol



IM 3611 (IM V18)
- Arbre vertical en bas



IM 2111 (IM V58)
- Arbre vertical en bas
- Pattes au mur



IM 3631 (IM V19)
- Arbre vertical en haut



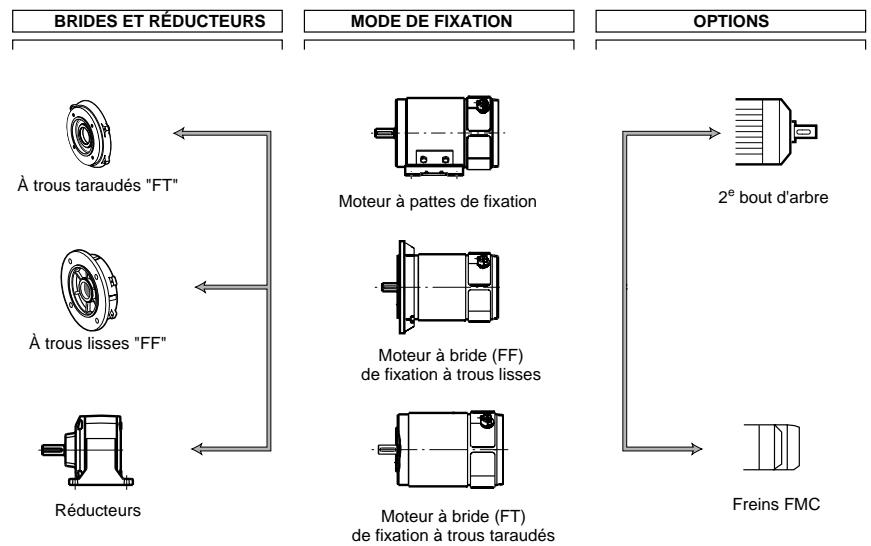
IM 2131 (IM V69)
- Arbre vertical en haut
- Pattes au mur



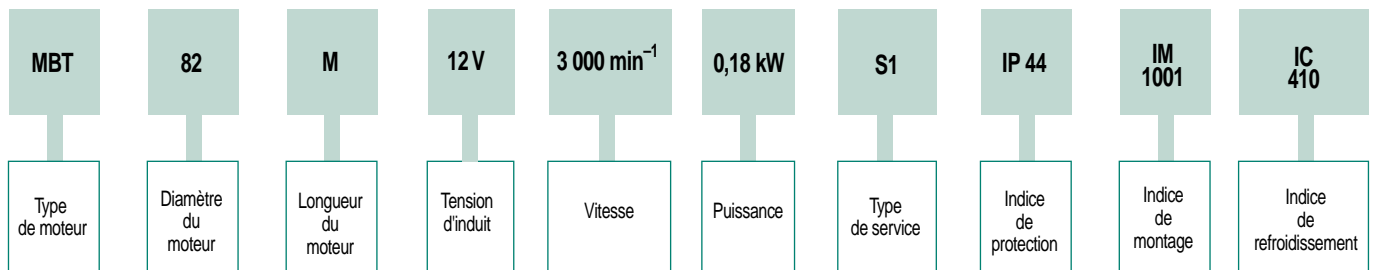
Moteurs basse tension MBT

B3 - Possibilités d'adaptation

Leroy-Somer propose, en association avec les moteurs de puissance fractionnaire, plusieurs options qui répondent à des applications très diversifiées. Elles sont décrites ci-contre.



Désignation / Codification



Pour le moteur MBT 1141, diamètre du moteur : 114 mm.

Moteurs basse tension MBT

B4 - Sélection



- Moteur MBT - IP 40 - Classe F - Excitation par aimants permanents
 - Moteur non ventilé IC 410
- Service S1 - Température ambiante $\leq 40\text{ °C}$ - Vitesse nominale : 3 000 min⁻¹

Type	Puissance	Vitesse	Couple	Rendement moyen	Tension mini	Tension maxi
	kW	min ⁻¹	N.m	%	V	V
MBT 65M	0,06	2 600	0,22	70	12	48
MBT 65L	0,09	2 600	0,28	73	24	48
MBT 82S	0,15	3 000	0,49	76	24	48
MBT 82M	0,2	3 000	0,65	81	24	48
MBT 82L	0,25	3 000	0,81	83	24	48
MBT 82IL	0,3	3 000	0,98	85	24	48
MBT 1141S	0,25	3 000	0,78	72	12	48
MBT 1141M	0,37	3 000	1,2	84	24	48
MBT 1141L	0,55	3 000	1,76	88	24	48
MBT 1141VL	0,72	3 000	2,45	84	24	48



- Moteur MBT - IP 40 - Classe F - Excitation par aimants permanents
 - Moteur non ventilé IC 410
- Service S1 - Température ambiante $\leq 40\text{ °C}$ - Vitesse nominale : 1 500 min⁻¹

Type	Puissance	Vitesse	Couple	Rendement moyen	Tension mini	Tension maxi
	kW	min ⁻¹	N.m	%	V	V
MBT 65M	0,035	1 500	0,22	70	12	48
MBT 65L	0,045	1 500	0,28	73	24	48
MBT 82S	0,075	1 500	0,49	70	24	48
MBT 82M	0,1	1 500	0,65	70	24	48
MBT 82L	0,13	1 500	0,78	80	24	48
MBT 82IL	0,15	1 500	0,98	80	24	48
MBT 1141S	0,15	1 500	0,98	75	12	48
MBT 1141M	0,23	1 500	1,3	80	24	48
MBT 1141L	0,35	1 500	2,3	80	24	48
MBT 1141VL	0,4	1 500	2,9	82	24	48



- Moteur MBT - IP 40 - Classe F - Excitation par aimants permanents
 - Moteur ventilé IC 411
- Service S1 - Température ambiante $\leq 40\text{ °C}$ - Vitesse nominale : 3 000 min⁻¹

Type	Puissance	Vitesse	Couple	Rendement moyen	Tension Mini	Tension maxi
	kW	min ⁻¹	N.m	%	V	V
MBT 1141M	0,6	3 000	1,9	85	24	48
MBT 1141L	0,7	3 000	2,8	84	24	48

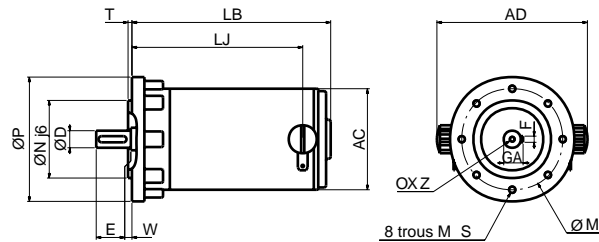
Moteurs basse tension MBT

B5 - Dimensions

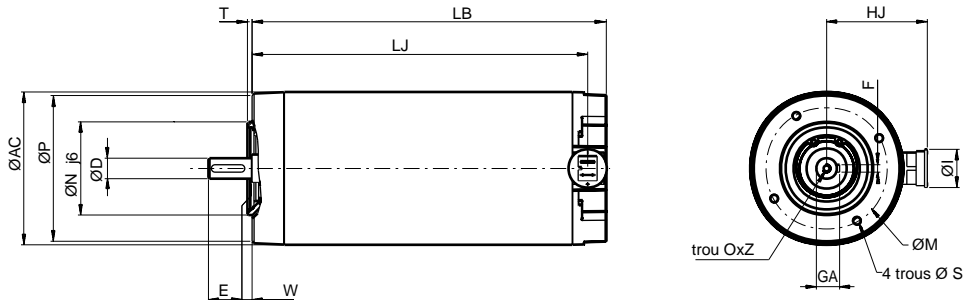
Cotes d'encombrement des moteurs à courant continu basse tension standard

Dimensions en millimètres

MBT 65 à bride (FT) à trous taraudés IM 3601



MBT 82 à bride (FT) de fixation à trous taraudés IM 3601



A pattes ou à bride de fixation

Type	Moteurs																		Masse kg
	A	AB	AD	B	X	C	AC	H	HA	HD	HJ	I	K	LB ¹	LJ ¹	U	V	BO	
MBT 65 M	-	-	97	-	-	-	65	-	-	-	-	-	-	122	-	17	4	20	0,9
MBT 65 L	-	-	97	-	-	-	65	-	-	-	-	-	-	137	-	17	4	20	1,1
MBT 82 S	-	-	-	-	-	-	82	-	-	-	56	22	-	150	140	-	-	-	3
MBT 82 M	-	-	-	-	-	-	82	-	-	-	56	22	-	170	160	-	-	-	3,5
MBT 82 L	-	-	-	-	-	-	82	-	-	-	56	22	-	190	180	-	-	-	4
MBT 82 IL	-	-	-	-	-	-	82	-	-	-	56	22	-	210	200	-	-	-	4,5

1. En version bride à trous lisse (IM 3001), LB et LJ = + 15 mm MBT 1141.

Type	Brides à trous lisses						Brides à trous taraudés					Bout d'arbre					
	M	N	P	LA	S	T	M	N	P	S	T	D	E	O x Z	GA	F	W
MBT 65	-	-	-	-	-	-	50	36	30	M5	2,5	11	34	-	7	-	-
MBT 82	-	-	-	-	-	-	65	50	80	M5	2,5	11	23	M4 x 10	12,5	4	0
MBT 82	-	-	-	-	-	-	65	50	80	M5	2,5	14	30	M4 x 12	16	5	0

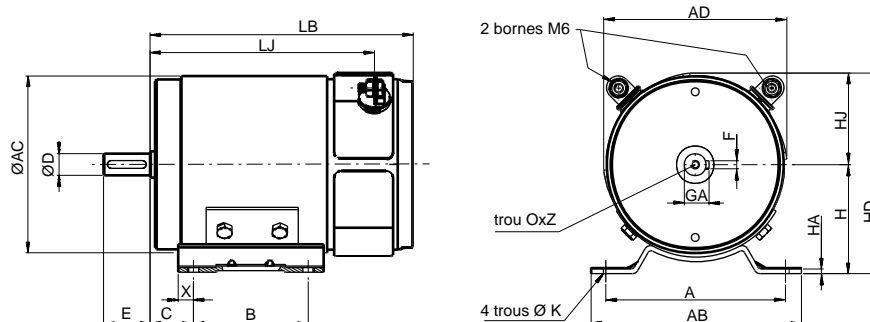
Moteurs basse tension MBT

B5 - Dimensions

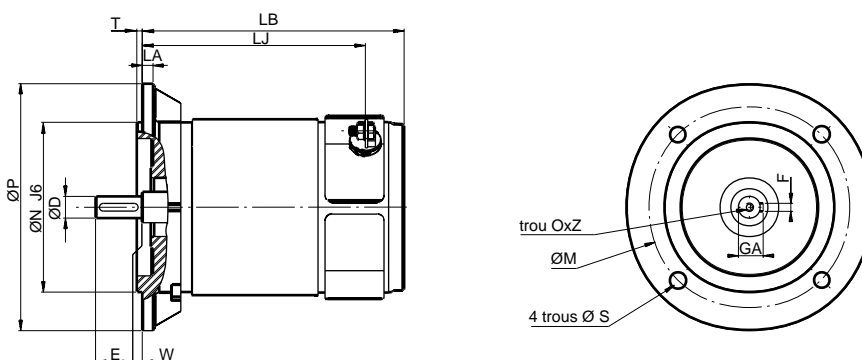
Cotes d'encombrement des moteurs à courant continu basse tension MBT 1141

Dimensions en millimètres

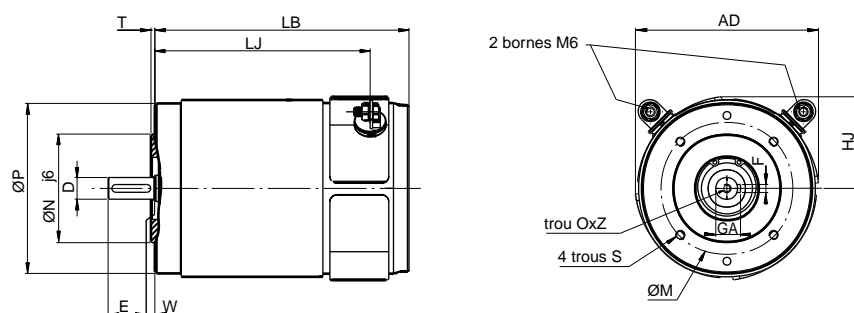
MBT 1141 à pattes de fixation IM B3 (IM 1001)



MBT 1141 à bride (FF) de fixation à trous lisses IM B5 (IM 3001)



MBT 1141 à bride (FT) de fixation à trous taraudés IM B14 (IM 3601)



A pattes ou à bride de fixation

Type	Moteurs																	Masse kg	
	A	AB	AD	B	X	C	AC	H	HA	HD	HJ	I	K	LB ¹	LJ ¹	U	V		BO
MBT 1141 S	100	120	118	80	10	40	114	63	2	123	60	-	7	167	142	-	-	-	6
MBT 1141 M	100	120	118	80	10	40	114	63	2	123	60	-	7	187	162	-	-	-	7,5
MBT 1141 L	100	120	118	80	10	40	114	63	2	123	60	-	7	227	202	-	-	-	9
MBT 1141 VL	100	120	118	80	10	40	114	63	2	123	60	-	7	257	232	-	-	-	10,5

1. En version bride à trous lisse (IM 3001), LB et LJ = + 15 mm MBT 1141.

Type	Brides à trous lisses						Brides à trous taraudés					Bout d'arbre					
	M	N	P	LA	S	T	M	N	P	S	T	D	E	O x Z	GA	F	W
MBT 1141	115	95	140	10	9	3	85	70	105	M5	2,5	14	30	M5 x 12	16	5	0

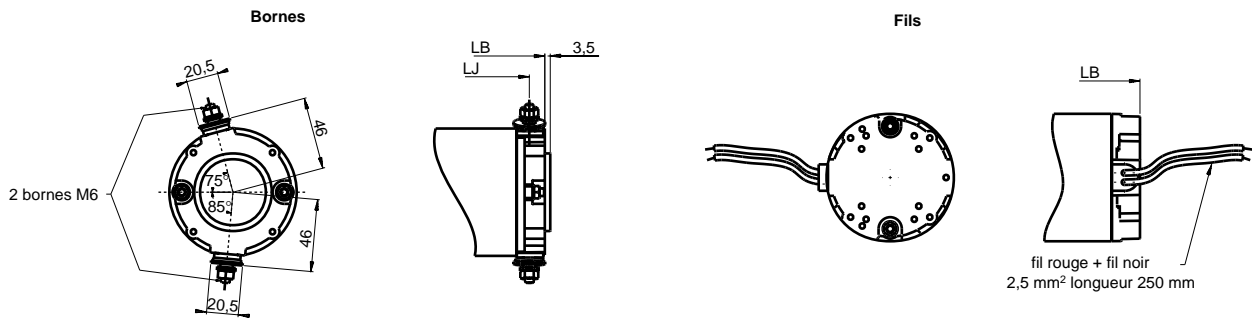
Moteurs basse tension MBT

B6 - Options

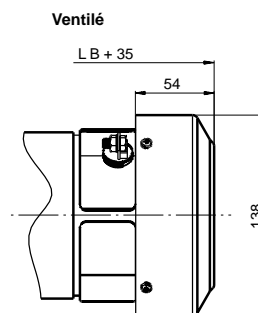
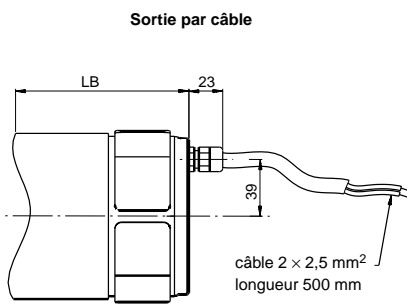
Cotes d'encombrement des moteurs à courant continu basse tension MBT

Dimensions en millimètres

Moteur MBT 82



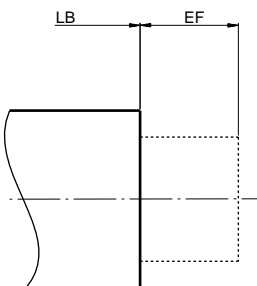
Moteur MBT 1141



Type	LB ¹	LJ ¹	Masse kg
MBT 65 M	122	-	0,9
MBT 65 L	137	-	1,1
MBT 82 S	150	140	3
MBT 82 M	170	160	3,5
MBT 82 L	190	180	4
MBT 82 IL	210	200	4,5
MBT 1141 S	167	142	6
MBT 1141 M	187	162	7,5
MBT 1141 L	227	202	9
MBT 1141 VL	257	232	10,5

¹. En version bride à trous lisse (IM 3001),
LB et LJ = + 15 mm MBT 1141.

Moteur MBT 65, MBT 82 et MBT 1141 avec frein



MBT 82 - MBT 1141		
Type de frein	Couple de freinage	EF
FMC	2,5 N.m	48
FMCL	5 N.m	41
MBT 65		
Autres freins	1,5 N.m	nous consulter

Moteurs basse tension MBT

B6 - Options

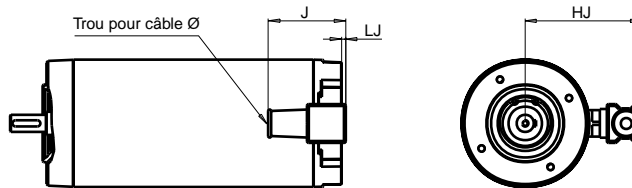
Cotes d'encombrement des moteurs à courant continu basse tension MBT standard

Dimensions en millimètres

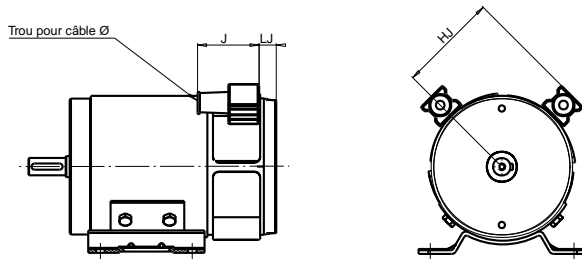
Capuchon de bornes

Il peut être positionné tous les 1/4 de tour.

MBT 82



MBT 1141

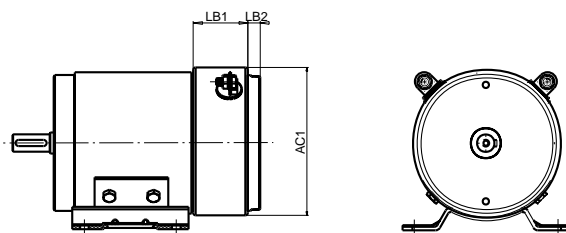


Type	HJ	J	LJ	Ø câble maxi
MBT 82	75	50	3	8
MBT 1141	80	50	14	8

Manchon de protection

Permet de passer la protection du moteur MBT 1141 (uniquement) de IP 40 à IP 44.

MBT 1141



Type	AC 1	LB 1	LB 2
MBT 1141	119	44	10

Cette option est cumulable avec les capuchons de bornes.

Compatibilité avec les réducteurs

Type	Réducteurs		
	MVA	MVB-MVAB-MVBE-MVDE	Cb1000
MBT 65	1	1	2
MBT 82	1	1	1
MBT 1141	1	1	1

1. Compatibilité avec le réducteur.

2. Incompatibilité avec le réducteur.

Moteurs fermés à aimants MFA

C1 - Généralités



Moteurs à courant continu fermés MFA

- Excitation par aimants permanents.
- Hauteur d'axe 56, 63, 71 et 80.
- Puissance 0,075 à 1,56 kW.
- Protection IP 44.

Utilisations

Ces moteurs sont, en général, destinés à équiper les ensembles à vitesse variable.

Conditions d'utilisation

Service S1.
Ambiance nécessitant un moteur fermé.
Altitude inférieure à 1 000 m.
Température ambiante inférieure ou égale à 40 °C.
Plage de courant de 50 % à 100 % du courant nominal en régime permanent et au-delà, en régime transitoire.

Descriptif des moteurs à courant continu fermés MFA

Désignation	Matières	Commentaires
Carcasse	Acier	- Étirée ou roulée-soudée
Inducteurs	Aimants permanents	- À haut champ coercitif
Induit	Tôle magnétique isolée à faible taux de carbone. Cuivre électrolytique émaillé. Isolants classe F.	- Réalisé sur machines automatiques assurant reproductibilité - Fretage renforcé côté collecteur - Système d'isolation classe F
Collecteur	Cuivre à l'argent moulé sur résine	- À grand nombre de lames
Arbre	Acier	- Rainure de clavette débouchante - Clavette à bouts droits - Équilibrage demi-clavette pour MFA 80
Balais	Composé électrographitique	- Accessibilité aisée par bouchon sur les côtés du moteur
Flasques paliers	Alliage d'aluminium	- Flasque palier avant à bride à trous lisses ou à trous taraudés - Pour MFA 80 flasque avant en fonte et flasque arrière en alliage d'aluminium
Roulements	Acier	- Roulements à billes - Graissés à vie
Boîte à bornes	Matériau composite	- Placée sur le dessus du moteur - Sortie par presse-étoupe, à droite vue du bout d'arbre (réorientable) - Raccordement sur planchette à bornes

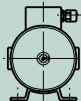
Moteurs fermés à aimants MFA

C2 - Positions de montage

(selon norme EN 60034-7)

Moteurs à pattes de fixation

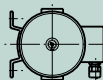
IM 1001 (IM B3)
- Arbre horizontal
- Pattes au sol



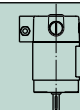
IM 1071 (IM B8)
- Arbre horizontal
- Pattes en haut



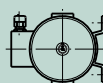
IM 1051 (IM B6)
- Arbre horizontal
- Pattes au mur à gauche
vue du bout d'arbre



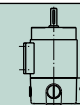
IM 1011 (IM V5)
- Arbre vertical vers le bas
- Pattes au mur



IM 1061 (IM B7)
- Arbre horizontal
- Pattes au mur à droite
vue du bout d'arbre

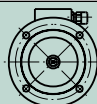


IM 1031 (IM V6)
- Arbre vertical vers le haut
- Pattes au mur



Moteurs à bride (FF) de fixation à trous lisses

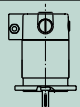
IM 3001 (IM B5)
- Arbre horizontal



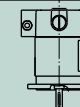
IM 2001 (IM B35)
- Arbre horizontal
- Pattes au sol



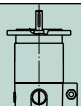
IM 3011 (IM V1)
- Arbre vertical en bas



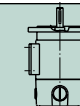
IM 2011 (IM V15)
- Arbre vertical en bas
- Pattes au mur



IM 3031 (IM V3)
- Arbre vertical en haut

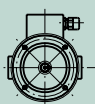


IM 2031 (IM V36)
- Arbre vertical en haut
- Pattes au mur

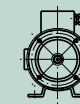


Moteurs à bride (FT) de fixation à trous taraudés

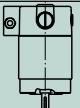
IM 3601 (IM B14)
- Arbre horizontal



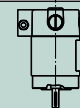
IM 2101 (IM B34)
- Arbre horizontal
- Pattes au sol



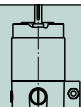
IM 3611 (IM V18)
- Arbre vertical en bas



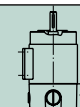
IM 2111 (IM V58)
- Arbre vertical en bas
- Pattes au mur



IM 3631 (IM V19)
- Arbre vertical en haut



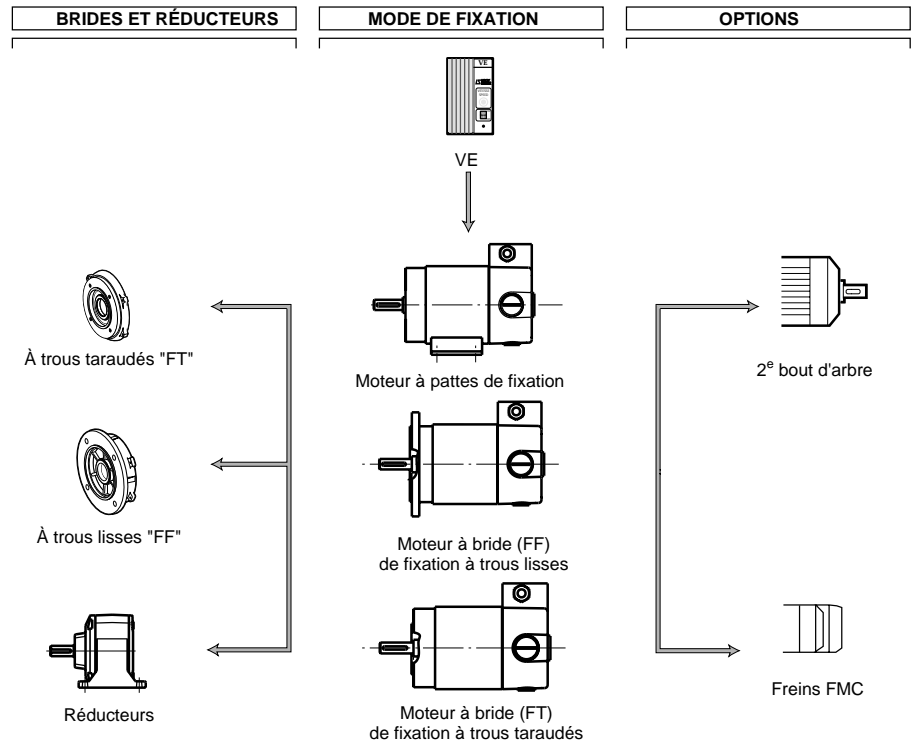
IM 2131 (IM V69)
- Arbre vertical en haut
- Pattes au mur



Moteurs fermés à aimants MFA

C3 - Possibilités d'adaptation

Leroy-Somer propose, en association avec les moteurs de puissance fractionnaire, plusieurs options qui répondent à des applications très diversifiées. Elles sont décrites ci-contre.



Désignation / Codification

MFA	56	S	200 V	3 000 min ⁻¹	0,18 kW	S1	IP 44	IM 1001	IC 410
Type de moteur	Hauteur d'axe	Longueur du moteur	Tension d'induit	Vitesse	Puissance	Type de service	Indice de protection	Indice de montage	Indice de refroidissement

Moteurs fermés à aimants MFA

C4 - Sélection



- Moteur MFA - IP 44 - Classe F - Excitation par aimants permanents
- Alimentation par thyristors (facteur de forme 1,6)
- Service S1 - Température ambiante $\leq 40\text{ °C}$ - Altitude $\leq 1\ 000\text{ m}$

3 000 min⁻¹

Pour tension d'induit de 180 V

Type	Puissance	Vitesse	Couple	Rendement moyen	Tension maxi
	kW	min ⁻¹	N.m	%	V
MFA 56S	0,075	3 000	0,24	62	200
MFA 56L	0,12	3 000	0,38	58	200
MFA 56VL	0,18	3 000	0,57	72	200
MFA 63S	0,18	3 000	0,57	69	200
MFA 63M	0,25	3 000	0,8	71	200
MFA 63L	0,37	3 000	1,18	75	200
MFA 71M	0,25	3 000	0,8	71	200
MFA 71L	0,37	3 000	1,18	75	200
MFA 80S	0,37	3 000	1,18	55	200
MFA 80L	0,55	3 000	1,75	60	200
MFA 80L	0,75	3 000	2,39	85	200
MFA 80VL	1	3 000	3,18	73	200
MFA 80XVL	1,3	3 000	4,14	83	200

Moteurs fermés à aimants MFA



- Moteur MFA - IP 44 - Classe F - Excitation par aimants permanents
- Alimentation par transistors (facteur de forme 1,05)
- Service S1 - Température ambiante ≤ 40 °C - Altitude : 1 000 m

3 000 min⁻¹

Pour tension d'induit de 180 V

Type	Puissance	Vitesse	Couple	Rendement moyen	Tension maxi
	kW	min ⁻¹	Nm	%	V
MFA 56S	0,09	3 000	0,29	70	200
MFA 56L	0,18	3 000	0,57	83	200
MFA 56VL	0,25	3 000	0,8	83	200
MFA 63S	0,3	3 000	0,96	83	200
MFA 63M	0,45	3 000	1,43	83	200
MFA 63L	0,5	3 000	1,75	86	200
MFA 71M	0,45	3 000	1,43	83	200
MFA 71L	0,5	3 000	1,75	86	200
MFA 80S	0,55	3 000	1,75	83	200
MFA 80L	0,75	3 000	2,39	78	200
MFA 80L	1	3 000	3,18	82	200
MFA 80VL	1,3	3 000	4,14	84	200
MFA 80XVL	1,6	2 600	5,88	84	200

Moteurs fermés à aimants MFA

C5 - Dimensions

Cotes d'encombrement des moteurs à courant continu fermés MFA standard

Dimensions en millimètres

A pattes ou à bride de fixation

Type	Moteurs																Masse
	A	AB	AD	B	X	C	AC	H	HA	HD	HJ	LJ	J	I	K	LB ¹	kg
MFA 56 S	90	108	108	71	9	36	86	56	2	127	71	107	49	49	5,8	156	2,9
MFA 56 L	90	108	108	71	9	36	86	56	2	127	71	147	49	49	5,8	196	3,5
MFA 56 VL	90	108	108	71	9	36	86	56	2	127	71	187	49	49	5,8	236	5,3
MFA 63 S	100	120	134	80	10	40	120	63	2	161	98	119	78	75	7	197	7,5
MFA 63 M	100	120	134	80	10	40	120	63	2	161	98	144	78	75	7	222	9,2
MFA 63 L	100	120	134	80	10	40	120	63	2	161	98	174	78	75	7	252	11
MFA 71 M	112	137	134	90	10	56	120	71	3	169	98	155	78	75	7	233	9,2
MFA 71 L	112	137	134	90	10	56	120	71	3	169	98	185	78	75	7	263	11
MFA 71 IL	112	137	134	90	10	56	120	71	3	169	98	200	78	75	7	278	12
MFA 71 VL	112	137	134	90	10	56	120	71	3	169	98	225	78	75	7	303	13
MFA 80 S	125	155	158	100	10	50	-	80	3	213	133	163	95	100	9	258	14
MFA 80 L	125	155	158	100	10	50	-	80	3	213	133	213	95	100	9	308	18
MFA 80 VL	125	155	158	100	10	50	-	80	3	213	133	263	95	100	9	358	22
MFA 80 XVL	125	155	158	100	10	50	-	80	3	213	133	313	95	100	9	408	26

1. En version bride à trous lisses IM B5 (IM 3001), LB = + 4 mm pour MFA 56, + 11 mm pour MFA 63.

Type	Brides à trous lisses						Brides à trous taraudés					Bout d'arbre					
	M	N	P	LA	S	T	M	N	P	S	T	D	E	O × Z	GA	F	W
MFA 56	100	80	120	8	7	3	65	50	80	M5	2,5	9	20	M4 × 10	12,5	4	0
MFA 56	100	80	120	8	7	3	65	50	80	M5	2,5	11	23	M4 × 10	12,5	4	0
MFA 63	115	95	140	10	9	3	75	60	90	M5	2,5	11	23	M4 × 10	12,5	4	0
MFA 71	130	110	160	10	10	3	85	70	120	M6	2,5	14	30	M5 × 10	16	5	0
MFA 80	165	130	200	10	11	3,5	-	-	-	-	-	19	40	M6 × 10	21,5	6	0

Compatibilité avec les réducteurs

Type	Réducteur			
	MVA	MVB-MVAB-MVBE-MVDE	Cb1000	Cb 2000, Multibloc 2000, Orthobloc 2000
MFA 56	2	2	2	1
MFA 63	1	1	1	2
MFA 71	1	1	1	2
MFA 80	2	2	1	1

1. Compatibilité avec le réducteur.

2. Incompatibilité avec le réducteur.

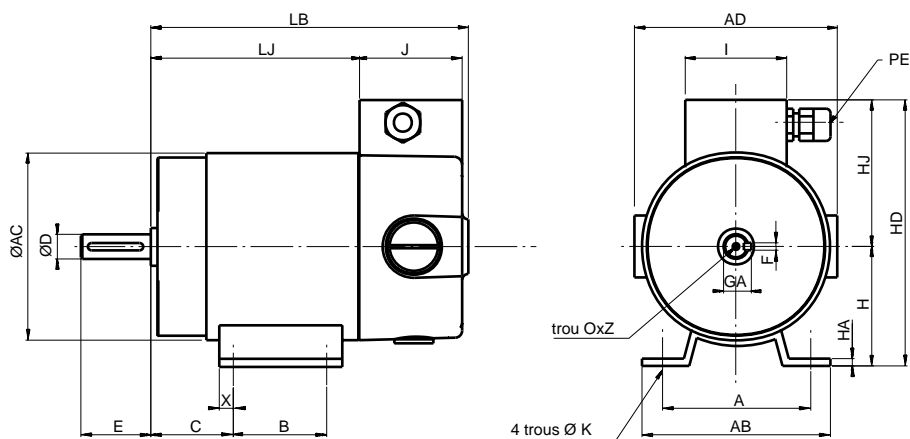
Moteurs fermés à aimants MFA

C5 - Dimensions

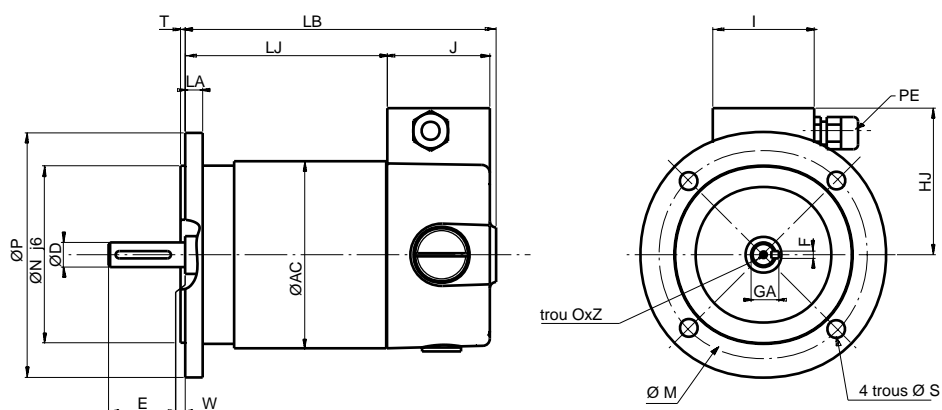
Cotes d'encombrement des moteurs à courant continu fermés MFA

Dimensions en millimètres

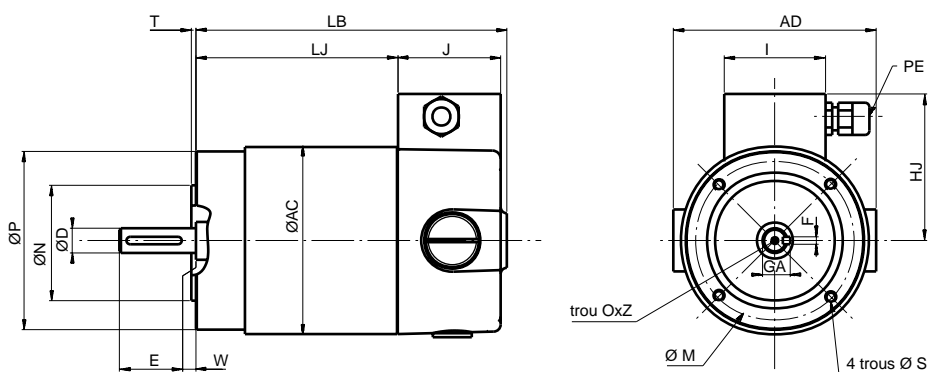
A pattes de fixation IM B3 (IM 1001)



A bride (FF) de fixation à trous lisses IM B5 (IM 3001)



A bride (FT) de fixation à trous taraudés IM B14 (IM 3601)



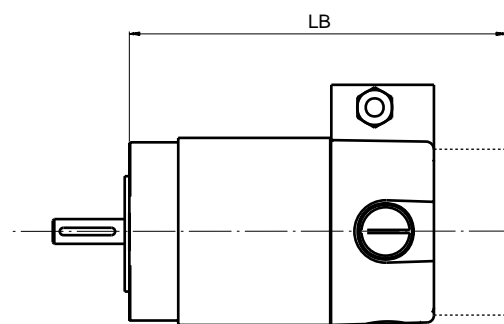
Moteurs fermés à aimants MFA

C5 - Dimensions

Cotes d'encombrement des moteurs à courant continu fermés MFA

Dimensions en millimètres

A pattes ou à bride de fixation



Type	LB (frein)
	2,5 Nm pour MFA 56, 63 et 71 5 Nm pour le MFA 80
MFA 56 S	200
MFA 56 L	240
MFA 56 VL	280
MFA 63 S	241
MFA 63 M	266
MFA 63 L	296
MFA 71 M	277
MFA 71 L	307
MFA 71 IL	322
MFA 71 VL	347
MFA 80 S	305
MFA 80 L	355
MFA 80 VL	405
MFA 80 XVL	455

Moteurs à inducteurs bobinés MS

D1 - Généralités



Moteurs à courant continu à inducteurs bobinés

MS :

- Excitation série, parallèle, compound, séparée et splitfield.
- Hauteur d'axe : 36, 56, 63 et 71.
- Puissance :
 - excitation série : 40 à 370 W
 - excitation séparée : 25 à 250 W
- Protection IP 00 pour MS 36-35, IP 23 ou IP 44 pour le reste de la gamme.

Conditions d'utilisation

Service S1 ou S2 en très haute vitesse.
Ambiance nécessitant un moteur fermé (sauf MS 36-35 IP 00).
Altitude inférieure à 1 000 m.
Température ambiante inférieure ou égale à 40 °C.

Utilisations

Ces moteurs sont, en général, destinés à équiper des systèmes à variation de vitesse ou à réduction de vitesse.

Descriptif des moteurs à courant continu à inducteurs bobinés MS

Désignation	Matières	Commentaires
Carcasse (ou stator)	Acier	- Roulée et soudée - Sauf MS 36-35
Inducteurs	Cuivre électrolytique émaillé	- Isolants classe F
Induit	Tôle magnétique isolée à faible taux de carbone. Cuivre électrolytique émaillé.	- Isolants classe F
Collecteur	Cuivre à l'argent moulé sur résine	- A grand nombre de lames
Arbre	Acier	- Rainure de clavette débouchante (sauf MS 36-35) - Uniquement avec méplat pour MS 36-35
Balais	Composé électrographitique	- Plusieurs variétés adaptées (en étui pour MS 36)
Flasques paliers	Alliage d'aluminium	- Flasque palier avant à bride à trous lisses ou à trous taraudés - Pour MS 36-35 flasque avant en alliage d'aluminium et flasque arrière en plastique
Roulements	Acier	- Roulements à billes - Graissés à vie
Branchement	Boîte à bornes en matériau composite	- Placée sur le dessus du moteur raccordement sur bornier - Sauf MS 36-35 : branchement par fils sortis



Moteurs à inducteurs bobinés MS

D2 - Positions de montage

Moteurs à pattes de fixation (sauf MS 36-35)

IM 1001 (IM B3)
- Arbre horizontal
- Pattes au sol



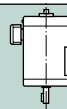
IM 1071 (IM B8)
- Arbre horizontal
- Pattes en haut



IM 1051 (IM B6)
- Arbre horizontal
- Pattes au mur à gauche
vue du bout d'arbre



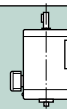
IM 1011 (IM V5)
- Arbre vertical vers le bas
- Pattes au mur



IM 1061 (IM B7)
- Arbre horizontal
- Pattes au mur à droite
vue du bout d'arbre



IM 1031 (IM V6)
- Arbre vertical vers le haut
- Pattes au mur



Moteurs à bride (FF) de fixation à trous lisses

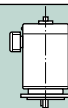
IM 3001 (IM B5)
- Arbre horizontal



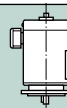
IM 2001 (IM B35)
- Arbre horizontal
- Pattes au sol



IM 3011 (IM V1)
- Arbre vertical en bas



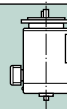
IM 2011 (IM V15)
- Arbre vertical en bas
- Pattes au mur



IM 3031 (IM V3)
- Arbre vertical en haut



IM 2031 (IM V36)
- Arbre vertical en haut
- Pattes au mur



Moteurs à bride (FT) de fixation à trous taraudés

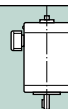
IM 3601 (IM B14)
- Arbre horizontal



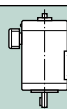
IM 2101 (IM B34)
- Arbre horizontal
- Pattes au sol



IM 3611 (IM V18)
- Arbre vertical en bas



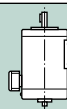
IM 2111 (IM V58)
- Arbre vertical en bas
- Pattes au mur



IM 3631 (IM V19)
- Arbre vertical en haut



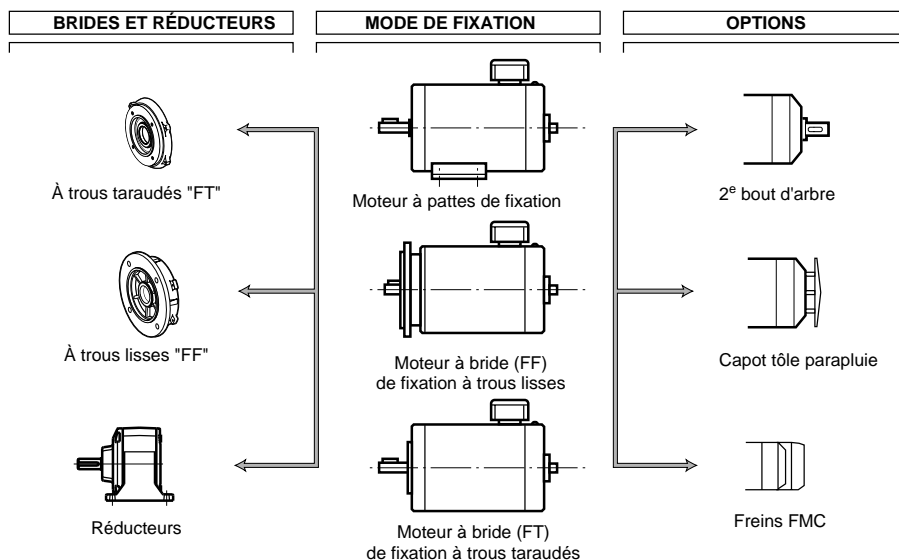
IM 2131 (IM V69)
- Arbre vertical en haut
- Pattes au mur



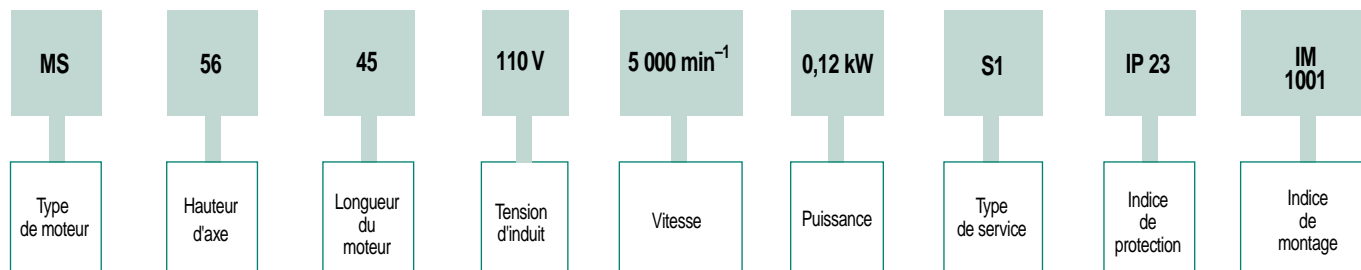
Moteurs à inducteurs bobinés MS

D3 - Possibilités d'adaptation

Leroy-Somer propose, en association avec les moteurs de puissance fractionnaire, plusieurs options qui répondent à des applications très diversifiées. Elles sont décrites ci-contre.



Désignation / Codification



Moteurs à inducteurs bobinés MS

D4 - Sélection



- Moteur MS - IP 23 ou IP 44 (sauf MS 36-35) - Classe F
Excitation série
- Moteur non ventilé IC 410
Service S1 - Température ambiante ≤ 40 °C

Type	Puissance	Sens de rotation	Vitesse nominale	Vitesse à vide	Couple nominal	Tension
	kW		min ⁻¹	min ⁻¹		Nm
MS 36-35	0,04	2	4 000	10 000	0,1	110 ; 220
MS 36-35	0,05	2	5 000	12 000	0,1	110 ; 220
MS 36-35	0,06	2	6 000	14 000	0,1	110 ; 220
MS 56-45	0,12	2	5 000	10 000	0,25	220
MS 56-85	0,25	2	6 000	13 000	0,4	220
MS 63-60	0,37	2	6 000	13 000	0,6	220

Moteurs à inducteurs bobinés MS

D4 - Sélection



- Moteur MS - IP 23 ou IP 44 (sauf MS 36-35) - Classe F
Excitation séparée
- Moteur non ventilé IC 410
Service S1 - Température ambiante $\leq 40\text{ °C}$

Type	Puissance	Sens de rotation	Plage de vitesse	Couple nominal	I moyen induit / Tension d'induit		I moyen inducteur / Tension d'inducteur	
	kW				A / V		A / V	
MS 36-35	0,025	2	200 à 4 000	0,6	4,5/12	0,49/100	0,9/12	0,11/100
MS 36-35	0,04	2	200 à 4 000	0,8	6/12	0,6/100	0,9/12	0,11/100
MS 56-45	0,075	2	200 à 3 000	0,25	0,7/170		0,18/190	
MS 56-85	0,12	2	200 à 3 000	0,4	1,05/170		0,16/190	
MS 63-60	0,18 (IP 23)	2	200 à 3 000	0,25	1,3/170		0,18/190	
MS 63-60	0,12 (IP 44)	2	200 à 3 000	0,17	1,1/170		0,18/190	
MS 63-85	0,25 (IP 23)	2	200 à 3 000	0,33	1,7/170		0,19/190	
MS 63-85	0,18 (IP 44)	2	200 à 3 000	0,6	1,3/170		0,19/190	
MS 71 45	0,25 (IP 44)	2	200 à 3 000	2,5	2/180		0,2/190	
MS 71 70	0,55 (IP 23)	2	200 à 3 000	3,6	4,2/180		0,2/190	
MS 71 100	0,75 (IP 23)	2	200 à 3 000	2,5	6,5/180		0,2/190	

Moteurs à inducteurs bobinés MS

D5 - Dimensions

Cotes d'encombrement des moteurs à inducteurs bobinés standard

Dimensions en millimètres

A pattes ou bride de fixation

Type	Moteurs														Masse
	A	AB	B	C	AC	H	HD	J	I	K	LB	LJ	PE	O	kg
MS 36-35	30	52	56	108	-	72	-	-	-	-	-	-	-	-	0,9
MS 56-45	90	118	71	36	101	56	153	78	78	6	155	35	9	165	3,5
MS 56-85	90	118	71	36	101	56	153	78	78	6	195	75	9	16	4,8
MS 63-60	100	120	80	40	118	63	168	78	78	7	183	63	11	12	5,8
MS 63-85	100	120	80	40	118	63	168	78	78	7	208	88	11	12	7
MS 71-45	112	140	90	45	140	71	187	101	75	7	221	140	11	-	8,3
MS 71-70	112	140	90	45	140	71	187	101	75	7	246	165	11	-	11
MS 71-100	112	140	90	45	140	71	187	101	75	7	276	195	11	-	14

A brides de fixation et bouts d'arbre

Type	Brides à trous lisses						Brides à trous taraudés				Bout d'arbre				
	M	N	P	LA	S	T	M	N	S	T	D	E	O × Z	GA	F
MS 36-35	-	-	-	-	-	-	-	30	M5	-	8	29	-	7,3	12
MS 56	-	-	-	-	-	-	65	50	M5	1	11	23	M4 × 10	12,5	4
MS 63	115	95	140	9	9	3	65	50	M5	1	11	23	M4 × 10	12,5	4
MS 71-45	115	95	140	9	9	3	65	50	M5	1	19	40	M6 × 10	21,5	6
MS 71-70	115	95	140	9	9	3	85	50	M6	1	19	40	M6 × 10	21,5	6
MS 71-100	115	95	140	9	9	3	115	95	M8	1	19	40	M6 × 10	21,5	6

Compatibilité avec les réducteurs

Type	Réducteurs		
	MVA	MVB-MVAB-MVBE-MVDE	Cb1000
MS 36-35	2	2	2
MS 56	1	1	1
MS 63	1	1	1
MS 71	2	2	1

1. Compatibilité avec le réducteur.
2. Incompatibilité avec le réducteur.

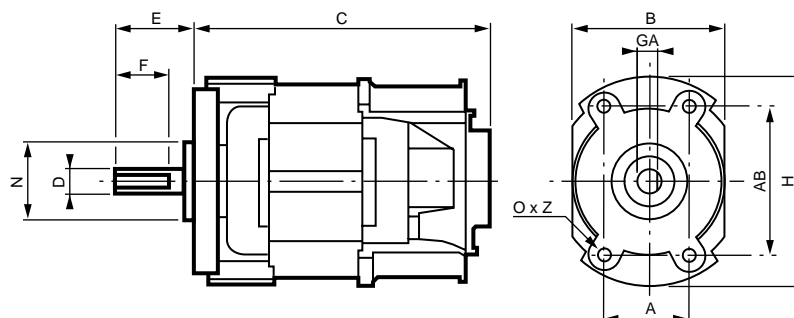
Moteurs à inducteurs bobinés MS

D5 - Dimensions

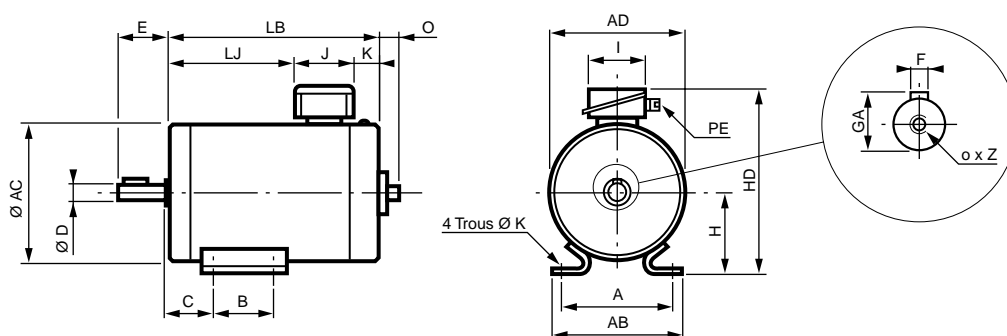
Cotes d'encombrement des moteurs à inducteurs bobinés MS

Dimensions en millimètres

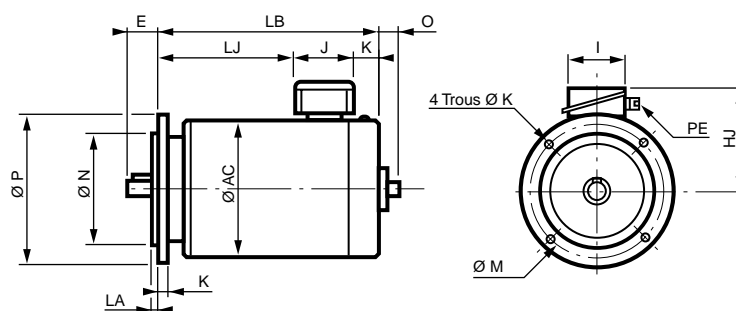
MS 36-35 à bride (FT) de fixation à trous taraudés IM B14 (IM 3601)



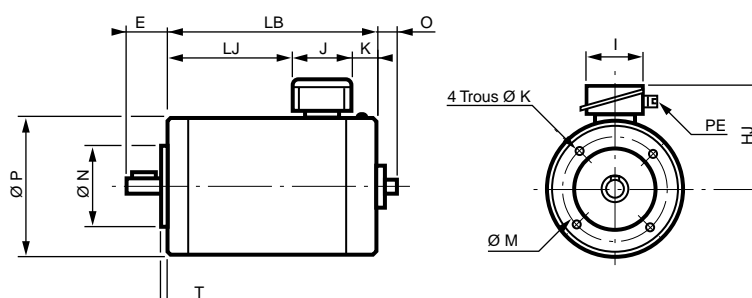
MS 56, MS 63 et MS 71 à pattes de fixation IM B3 (IM 1001)



MS 56, MS 63 et MS 71 à bride (FF) de fixation à trous lisses IM B5 (IM 3001)



A bride (FT) de fixation à trous taraudés IM B14 (IM 3601)



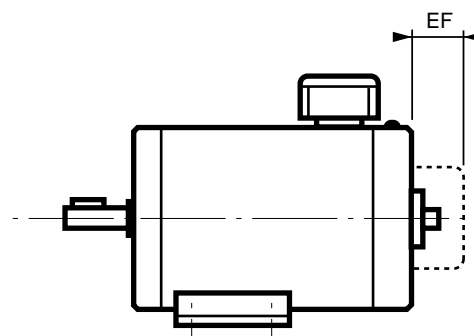
Moteurs à inducteurs bobinés MS

D5 - Dimensions

Cotes d'encombrement des moteurs à inducteurs bobinés

Dimensions en millimètres

Moteur MS 56, MS 63 et MS 71 avec frein



MS 56 - MS 63 - MS 71		
Type de frein	Couple de freinage	EF
FMC	1 à 4 N.m	48

Motovariateurs à courant continu MVE - MVS

E1 - Généralités



MVE

Motovariateur permettant un fonctionnement à moment de couple constant ; il est composé de :

- un variateur électronique à thyristors de la série VE/A,
- un moteur à courant continu fermé, série MFA ou MF.

Ensemble d'une très grande simplicité de mise en œuvre et d'utilisation.

MVS

Motovariateur permettant un fonctionnement à moment de couple constant ; il est composé de :

- un variateur électronique à thyristors de la série VE/A ou VES,
- un moteur à courant continu ouvert, série MS ou MVS.

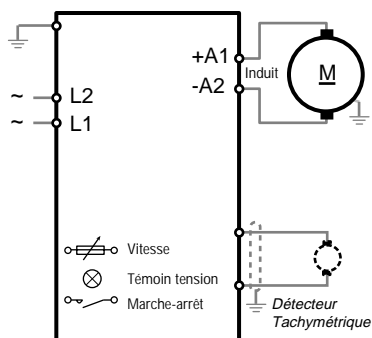
Ensemble d'une très grande simplicité de mise en œuvre et d'utilisation.

Descriptif des moteurs à courant continu MVE-MVS

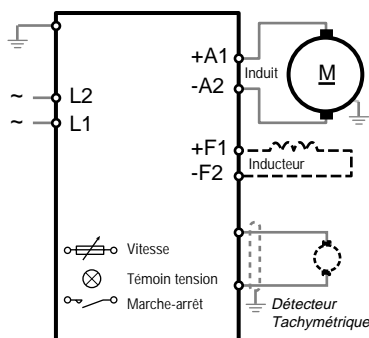
Caractéristiques variateurs	VE - VE/A - VES
Présentation	- Coffret IP 20
Alimentation	- Réseau mono, 50-60 Hz, 220-230 VAC \pm 10 %
Plage de vitesse	- 1 à 15 en standard - 1 à 30 avec détecteur tachymétrique (option)
Rampes	- Accélération et décélération incorporées réglables de 0 à 10 s
Retour tachymétrique	- Oui
Limitation d'intensité	- Réglable de 0,5 à 1,5 I_N
Réglages	- Vitesse mini - Vitesse maxi
Pilotage	- Par potentiomètre intégré
Protection	- Par fusible incorporé

Schémas fonctionnels

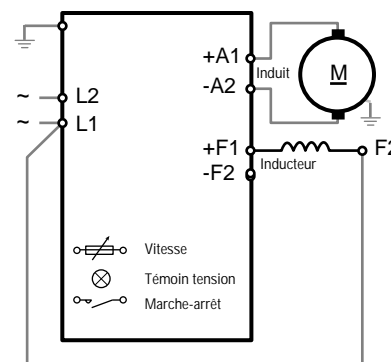
- VE / MFA



- VE / MS (190 V tension d'excitation)



- VE / MS (100 V tension d'excitation)



Motovariateurs à courant continu MVE - MVS

E2 - Positions de montage

(selon norme EN 60034-7)

Moteurs à pattes de fixation

IM 1001 (IM B3)
- Arbre horizontal
- Pattes au sol



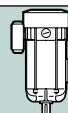
IM 1071 (IM B8)
- Arbre horizontal
- Pattes en haut



IM 1051 (IM B6)
- Arbre horizontal
- Pattes au mur à gauche
vue du bout d'arbre



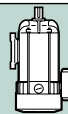
IM 1011 (IM V5)
- Arbre vertical vers le bas
- Pattes au mur



IM 1061 (IM B7)
- Arbre horizontal
- Pattes au mur à droite
vue du bout d'arbre



IM 1031 (IM V6)
- Arbre vertical vers le haut
- Pattes au mur



Moteurs à bride (FF) de fixation à trous lisses Excepté MS 56

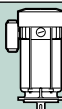
IM 3001 (IM B5)
- Arbre horizontal



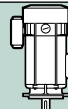
IM 2001 (IM B35)
- Arbre horizontal
- Pattes au sol



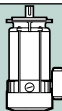
IM 3011 (IM V1)
- Arbre vertical en bas



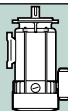
IM 2011 (IM V15)
- Arbre vertical en bas
- Pattes au mur



IM 3031 (IM V3)
- Arbre vertical en haut



IM 2031 (IM V36)
- Arbre horizontal en haut
- Pattes au mur



Moteurs à bride (FT) de fixation à trous taraudés MVE 56 et 63, MVS 10-3000 à 50-3000 uniquement

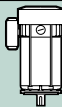
IM 3601 (IM B14)
- Arbre horizontal



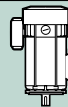
IM 2101 (IM B34)
- Arbre horizontal
- Pattes au sol



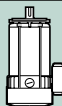
IM 3611 (IM V18)
- Arbre vertical en bas



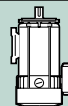
IM 2111 (IM V58)
- Arbre vertical en bas
- Pattes au mur



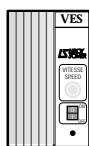
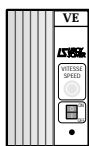
IM 3631 (IM V19)
- Arbre vertical en haut



IM 2131 (IM V69)
- Arbre vertical en haut
- Pattes au mur



Variateur VE - VE/A - CES



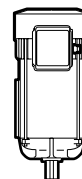
Unique possibilité

Position de la boîte à bornes

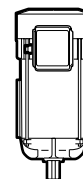


Standard

Position du presse-étoupe



1 : standard
MFA 56, 63, 71 - MS1

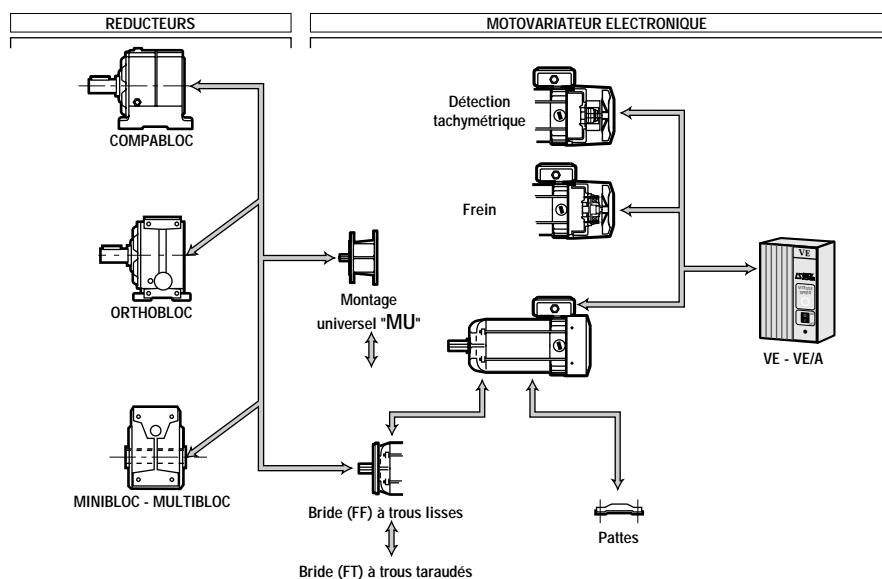


Unique possibilité
MFA 80

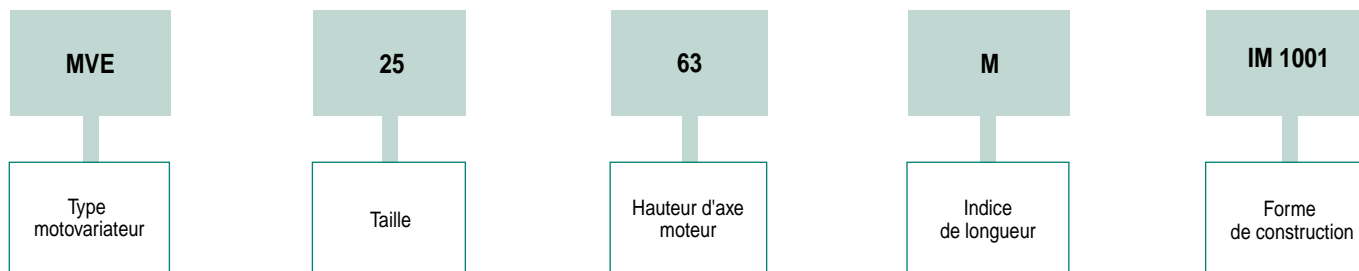
Motovariateurs à courant continu MVE

E3 - Possibilités d'adaptation

Leroy-Somer propose, en association avec les moteurs de puissance fractionnaire, plusieurs options qui répondent à des applications très diversifiées. Elles sont décrites ci-contre.



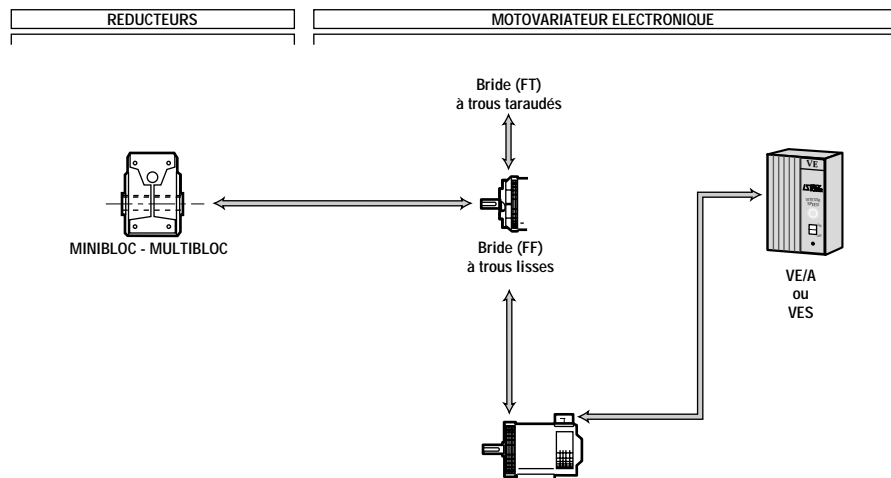
Désignation / Codification



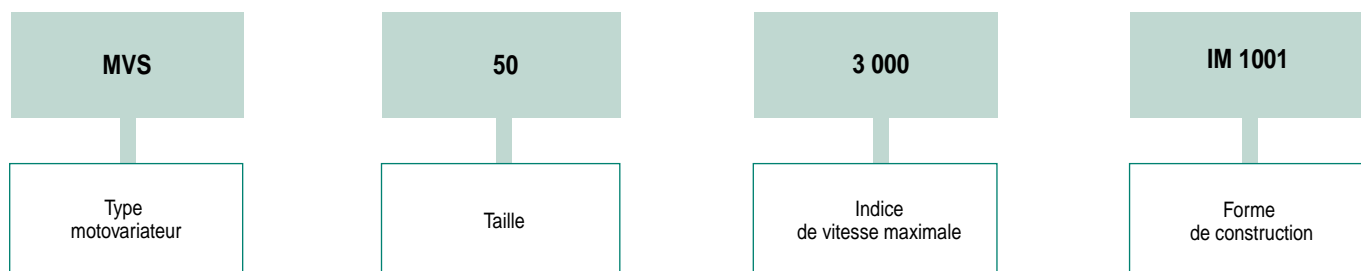
Motovariateurs à courant continu MVS

E3 - Possibilités d'adaptation

Leroy-Somer propose, en association avec les moteurs de puissance fractionnaire, plusieurs options qui répondent à des applications très diversifiées. Elles sont décrites ci-contre.



Désignation / Codification



Motovariateurs à courant continu MVE

E4 - Sélection

Alimentation par thyristor (facteur de forme 1,6)

Moteur fermé

Service S1 - Température ambiante $\leq 40\text{ °C}$, altitude $\leq 1\ 000\text{ m}$

Réseau monophasé	Puissance	Couple	Plage de vitesse	Tension d'induit	Intensité nominale	Désignation type motovariateur	Composition		Fixation moteur	
							Moteur	Variateur	Code	
50-60 Hz	kW	N.m	min ⁻¹	V	A				à pattes	à bride
220-240 V	0,075	0,24	200-3000	180	0,6	MVE 7-56 S	MFA 56 S	VE 7	MVA 21201	MVA 21202
	0,12	0,4	200-3000	180	0,9	MVE 12-56 L	MFA 56 L	VE 12	MVA 21203	MVA 21204
	0,18	0,6	200-3000	180	1,4	MVE 18-63 S	MFA 63 S	VE 18	MVA 21205	MVA 21206
	0,25	0,8	200-3000	180	1,7	MVE 25-63 M	MFA 63 M	VE 25	MVA 22209	MVA 22210
	0,37	1,2	200-3000	180	2,4	MVE 36-63 L	MFA 63 L	VE 36	MVA 23207	MVA 23208
	0,37	1,8	130-2000	180	2,6	MVE 37-80 S	MFA 80 S	VE/A 37	MVA 23209	MVA 23210
	0,55	2,6	130-2000	180	3,7	MVE 55-80 L	MFA 80 L	VE/A 55	MVA 25207	MVA 25208
	0,75	3,6	130-2000	180	5,1	MVE 75-80 L	MFA 80 L	VE/A 75	MVA 27217	MVA 27218
	1	4,7	130-2000	180	6,6	MVE 100-80 VL	MFA 80 VL	VE/A 100	MVA 21313	MVA 21314

Caractéristiques des freins

MVE Taille	M_f N.m	P_f W	U_f V	I_f mA	Frein Type
7-56 S, 12-56 L	1,5	13,5	190	71	FMC
18-63 S, 25-63 M, 36-63 L	2,5	13,5	190	71	FMC
37-80 S, 55-80 L, 75-80 L, 100-80 VL	10	30	190	160	LE 450

M_f : moment de freinage

P_f : puissance du frein

U_f : tension de la bobine frein

I_f : intensité de la bobine frein

Motovariateurs à courant continu MVE

E4 - Sélection

**moteur
IP 23**

Alimentation par thyristor

Moteur ouvert ou fermé

Service S1 - Température ambiante $\leq 40\text{ °C}$ - Altitude $\leq 1\ 000\text{ m}$

Réseau monophasé	Puissance	Couple	Plage de vitesse	Désignation type motovariateur	Composition		Fixation moteur	
					Moteur	Variateur	Code	
							à pattes	à bride
50-60 Hz	kW	N.m	min ⁻¹					
230 V ± 10 %	75	0,25	200-3000	MVS 10-3000	MS 56-45	VE 7	MVA 27101	MVA 27102
	120	0,4	200-3000	MVS 17-3000	MS 56-85	VE 12	MVA 21211	MVA 21212
	180	0,6	200-3000	MVS 25-3000	MS 63-60	VE 18	MVA 21213	MVA 21214
	240	0,8	200-3000	MVS 33-3000	MS 63-85	VE 25	MVA 22201	MVA 22202
	370	1,2	200-3000	MVS 50-3000	MS 63-110	VE 36	MVA 23201	MVA 23202

**moteur
IP 44**

Alimentation par thyristor

Moteur ouvert ou fermé

Service S1 - Température ambiante $\leq 40\text{ °C}$ - Altitude $\leq 1\ 000\text{ m}$

Réseau monophasé	Puissance	Couple	Plage de vitesse	Désignation type motovariateur	Composition		Fixation moteur	
					Moteur	Variateur	Code	
							à pattes	à bride
50-60 Hz	kW	N.m	min ⁻¹					
230 V ± 10 %	75	0,25	200-3000	MVS 10-3000	MS 56-85	VE 7	MVA 27103	MVA 27104
	120	0,4	200-3000	MVS 17-3000	MS 63-60	VE 12	MVA 21209	MVA 21210
	180	0,6	200-3000	MVS 25-3000	MS 63-85	VE 18	MVA 21215	MVA 21216
	240	0,8	200-3000	MVS 33-3000	MS 63-110	VE 25	MVA 22207	MVA 22208

Caractéristiques des freins

Type moteur	M_f N.m	P_f W	U_f V	I_f mA	Frein Type
MS 56-45, MS 56-85	1,5	13,5	190	71	FMC
MS 63-60, MS 63-85, MS 63-110	2,5	13,5	190	71	FMC

M_f : moment de freinage

P_f : puissance du frein

U_f : tension de la bobine frein

I_f : intensité de la bobine frein

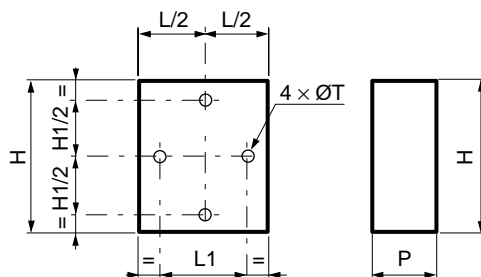
Motovariateurs à courant continu MVS

E5 - Dimensions

Cotes d'encombrement des variateurs électroniques VE

Dimensions en millimètres

Taille 7 à 100

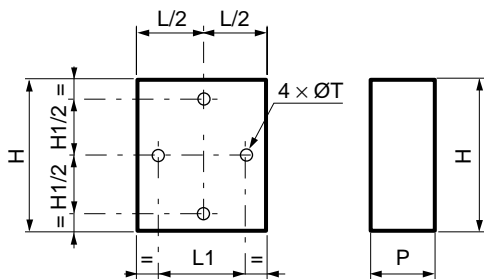


Calibre	Variateurs						Masse kg
	H	H1	L	L1	P	T	
7 à 100	190	110	136	80	80	4,5	1,5

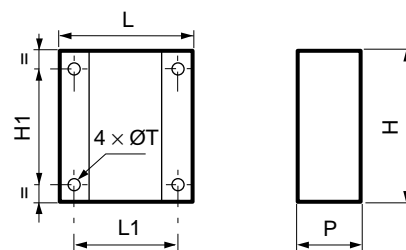
Cotes d'encombrement des variateurs électroniques VE/A - VES

Dimensions en millimètres

VE 7 à 36
VE/A 37 à 75



VES 220-2



Type	Variateurs						Masse kg
	H	H1	L	L1	P	T	
VE 7 à 36	190	110	136	80	80	4,5	1,5
VE/A 37 à 75	190	110	136	80	80	4,5	1,5
VES 220-2	282	225	232	220	135	7	4,2

Réducteurs adaptés pour moteur de puissance fractionnaire

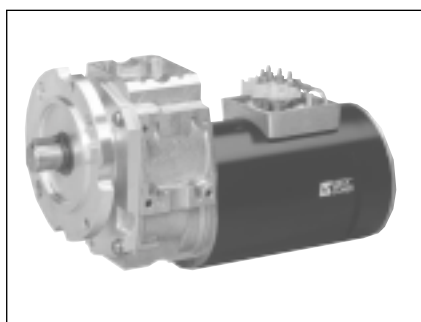
Depuis plusieurs années, LEROY-SOMER s'est fortement impliqué dans la commercialisation de produits spécifiques.

Ce chapitre présente des généralités sur les motoréducteurs adaptés de 60 à 750 W. Ces produits ont été spécialement conçus

pour répondre aux attentes des constructeurs recherchant une fonctionnalité et une personnalisation de leurs machines.

F1 - Matériel pour direction électrique

Motoréducteur GW 01 + MS 56 - 85



Généralités

- Moteur à excitation type spitfield série
- Tension : 24 V
- Puissances : 100 à 300 W
- Rapport de réduction : 27
- Couple : 60 Nm maxi
- Niveau de bruit ≤ 55 db

Adaptations possibles

- Fixation (carter, brides...)
- 2^{ème} bout d'arbre moteur
- Connectique
- Moteur à courant continu à aimants permanents
- Autres (freins, vitesse, tension...)

F2 - Matériel pour déplacement de personne à mobilité réduite

GW 04 + MBT 82



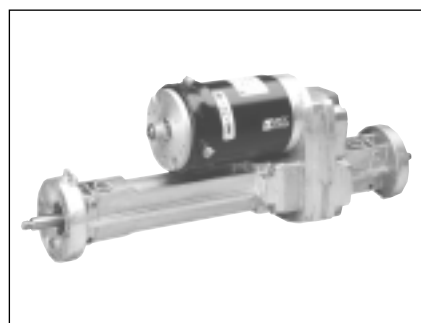
Généralités

- Tension : 24 - 48 V
- Puissances : 150 à 300 W
- Rapport de réduction : 1/13,8 à 1/26,3
- Différentiel intégré
- Niveau de bruit ≤ 60 db

Adaptations possibles

- Protection thermique
- Compatibilité électromagnétique
- Frein

GW 50 + MBT 1141



Généralités

- Tension : 24 - 48 V
- Puissances : 400 - 750 W
- Rapport de réduction : 1/15,7 à 1/26,3
- Différentiel intégré
- Niveau de bruit ≤ 60 db

Adaptations possibles

- Protection thermique
- Compatibilité électromagnétique
- Frein

Réducteurs adaptés pour moteur de puissance fractionnaire

F2 - Matériel pour déplacement de personne à mobilité réduite

CBZ 17 ou B + MBT 1141



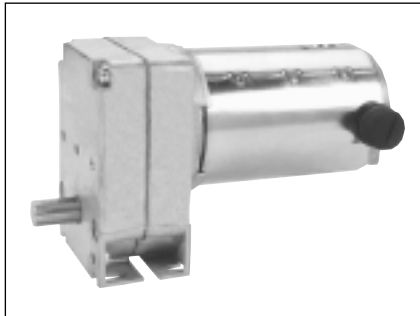
Généralités

- Tension : 24 - 48 V
- Puissances : 250 - 750 W
- Rapports de réduction :
 - 1/10,09 pour CBZ 17
 - 1/6,09 pour CBZ B
- Arbre lent Ø 20 x 25
- Niveau de bruit ≤ 60 db

Adaptations possibles

- Protection thermique
- Compatibilité électromagnétique
- Frein

BP 100 - MBT 65



Généralités

- Tension : 12 ou 24 Vcc
- Puissances : 20 - 60 W
- Rapports de réduction : 22,7 - 68,2 - 117,7
204,5 - 353 - 610
- Couple de sortie : 10 Nm maxi

Adaptations possibles

- Arbre traversant (diamètre 12 mm)
- Frein

Il existe également des réducteurs standard qui s'associent aux moteurs de puissance fractionnaire.
Pour des informations complémentaires, voir :
- le catalogue Industrie LEROY-SOMER, réf. 2145
- le catalogue Motoréducteurs de puissance fractionnaire, réf. 2975
ou s'adresser à un spécialiste LEROY-SOMER.

I - CHAMP D'APPLICATION

L'acceptation de nos offres ou toute commande entraîne l'acceptation, sans exception ni réserve, des présentes conditions qui régiront nos ventes à l'exclusion de toutes stipulations pouvant figurer sur les bons de commande du client, ses conditions générales d'achat ou tout autre document émanant de lui et/ou de tiers.

Si la vente porte sur des pièces de fonderie, celle-ci, par dérogation aux présentes Conditions Générales de Vente, sera soumise aux Conditions Générales de Vente des Fonderies Européennes, dernière édition.

II - COMMANDES

Tous les ordres, même ceux pris par nos agents et représentants, quel que soit le mode de transmission, ne nous engageant qu'après acceptation écrite de notre part.

Nous nous réservons la faculté de modifier les caractéristiques de nos matériels sans avis. Toutefois, le client conserve la possibilité de spécifier les caractéristiques auxquelles il subordonne son engagement. En l'absence d'une telle spécification expresse, le client ne pourra refuser la livraison du nouveau matériel modifié.

Notre société ne sera pas responsable d'un mauvais choix de matériel si ce mauvais choix résulte de conditions d'utilisation incomplètes et/ou erronées, ou non communiquées au vendeur par le client.

Sauf stipulation contraire, nos offres et devis ne sont valables que trente jours à compter de la date de leur établissement.

Lorsque le matériel doit satisfaire à des normes, réglementations particulières et/ou être réceptionné par des organismes ou bureaux de contrôle, la demande de prix doit être accompagnée du cahier des charges, aux clauses et conditions duquel nous devons souscrire. Il en est fait mention sur le devis. Les frais de réception et de vacation sont toujours à la charge du client.

III - PRIX

Nos prix et tarifs sont indiqués hors taxes, et sont révisables sans préavis.

Nos prix sont, soit réputés fermes pour la validité précisée sur le devis, soit assujettis à une formule de révision jointe à l'offre, et comportant, selon la réglementation, des paramètres matières, produits, services divers et salaires, dont les indices sont publiés au B.O.C.C.R.F. (Bulletin Officiel de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes).

Pour chaque commande de matériel hors catalogue, nécessitant une mise en fabrication particulière, il sera facturé, pour frais de lancement, une somme forfaitaire minimale de FRF.H.T. 600,00 (Six cents Francs Français Hors Taxes), taxe en sus, s'il y a lieu, à la charge du client.

Tous les frais annexes, notamment frais de visas, contrôles spécifiques, etc., sont comptés en supplément.

En tant que de besoin, il est rappelé que le franc français (ou une autre devise) sera remplacé par la monnaie unique européenne en application de la réglementation communautaire. Conformément aux principes généraux du droit monétaire les références au franc seront alors de plein droit considérées comme des références à l'euro. Cette substitution sera effectuée à la date et dans les conditions définies par la réglementation communautaire.

IV - LIVRAISON

Nos ventes à l'exportation sont régies par les INCOTERMS publiés par la Chambre de Commerce Internationale (« I.C.C. INCOTERMS »), dernière édition en vigueur.

Le matériel est expédié selon les conditions indiquées sur notre accusé-réception de commande, émis pour toute commande de matériel et/ou de prestations.

Hors mentions particulières, nos prix s'entendent matériel mis à disposition en nos usines, emballage de base inclus.

Sauf stipulation contraire, les matériels voyagent toujours aux risques et périls du destinataire. Dans tous les cas, il appartient au destinataire d'élever, dans les formes et délais légaux, auprès du transporteur, toute réclamation concernant l'état ou le nombre de colis réceptionnés et de nous faire parvenir concomitamment copie de cette déclaration. Le non-respect de cette procédure nous exonère de toute responsabilité.

S'agissant de ventes type CIF (Cost, Insurance & Freight / Coût, Assurance et transport), ou CIP (Carriage & Insurance Paid to / Port payé, Assurance comprise, Jusqu'à) etc. en cas de dommage, notre responsabilité ne sera engagée que si les réserves et constats d'usage ont été effectués dans les délais requis, et elle ne pourra excéder le montant des indemnités reçues de nos assureurs.

Si les dispositions concernant l'expédition sont modifiées, nous nous réservons le droit de facturer les frais supplémentaires pouvant en résulter.

Les emballages ne sont pas repris.

Au cas où la livraison du matériel serait retardée, pour un motif non imputable au vendeur, le stockage du matériel dans nos locaux sera assuré aux risques et périls exclusifs du client moyennant la facturation de frais de stockage au taux de 1 % (un pour cent) du montant total de la commande, par semaine commencée, sans franchise, à compter de la date de mise à disposition prévue au contrat. Passé un délai de trente jours à compter de cette date, le vendeur pourra disposer librement du matériel et convenir avec le client d'une nouvelle date de livraison desdits matériels. En tout état de cause, les acomptes perçus restent acquis au vendeur à titre d'indemnité sans préjudice d'autres actions en dommages et intérêts que pourra tenter le vendeur.

V - DELAIS

Les délais d'exécution sont communiqués à titre indicatif, et s'entendent mois d'août exclu.

Les délais de livraison ne courent qu'à compter de la date d'émission de l'accusé-réception par le vendeur, et sous réserve de la réalisation des contraintes prévues sur l'accusé de réception, notamment encaissement de l'acompte à la commande, notification d'ouverture d'un crédit documentaire irrévocable, conforme en tous points à la demande du vendeur (spécialement quant au montant, la devise, validité, licence, etc.), l'acceptation des conditions de paiement assorties de la mise en place des garanties éventuellement requises etc.

Dans tous les cas, le dépassement des délais n'ouvre pas droit à des dommages et intérêts et/ou pénalités en faveur du client. Sauf stipulation contraire, nous nous réservons le droit d'effectuer des livraisons partielles.

Les délais de livraison sont suspendus de plein droit et sans

formalité, et la responsabilité du vendeur déchargée en cas de survenance d'événements de Force Majeure, ou d'événements hors du contrôle du vendeur ou de ses fournisseurs, tels que retard, saturation, ou indisponibilité des moyens prévus en matière de transport, d'énergie, de matières premières etc., accidents graves tels qu'incendies, explosions, grèves de toutes sortes, manifestations sociales, dispositions prises par les Autorités, intervenant après la conclusion du contrat et empêchant son exécution dans des conditions normales.

De même, les délais sont interrompus de plein droit et sans formalité, par tout manquement ou retard de paiement du client.

VI - ESSAIS

Les matériels fabriqués, contrôlés par le vendeur sont essayés avant leur sortie des ateliers, conformément à la certification ISO 9001 de nos usines. Nos clients peuvent assister à ces essais : il leur suffit de le préciser sur la commande.

Les essais et/ou tests spécifiques de même que les réceptions, demandés par le client, qu'ils soient réalisés chez celui-ci, dans nos usines, sur site, ou par des organismes de contrôle, doivent être mentionnés sur la commande et sont toujours à la charge du client.

Le matériel spécialement développé pour un client devra faire l'objet d'une homologation par ce dernier avant toute livraison des matériels de série, et ce, par la signature de la Fiche d'Homologation Produit référencée Q1. T.034.

Au cas où le client exigerait d'être livré sans avoir préalablement signé cette fiche, les matériels seront alors toujours considérés comme des prototypes et le client assumera seul la responsabilité de les utiliser ou les livrer à ses propres clients.

VII - CONDITIONS DE PAIEMENT

Toutes nos ventes sont considérées comme réalisées et payables au siège social du vendeur, sans dérogation possible, quels que soient le mode de paiement, le lieu de conclusion du contrat et de livraison.

Lorsque le client est situé sur le Territoire français, nos factures sont payables au comptant dès leur réception, ou bien par traite ou L.C.R. (« Lettre de Change - relevé »), à trente jours fin de mois, date de facture, net et sans escompte.

Lorsque le client est situé hors du Territoire français, nos factures sont payables au comptant contre remise des documents d'expédition, ou par crédit documentaire irrévocable et confirmé par une banque française de premier ordre, tous frais à la charge du client.

Les paiements doivent impérativement être effectués dans la devise de facturation.

En application de la Loi N° 92.1442 du 31 décembre 1992, le non-paiement d'une facture à son échéance donnera lieu, après mise en demeure, d'une part à une pénalité forfaitaire égale à une fois et demie (1,5) le taux de l'intérêt légal, d'autre part au paiement d'intérêts de retard au taux de base bancaire majoré de cinq points, le tout calculé, si la facture supporte une T.V.A. (Taxe à la Valeur Ajoutée), sur le montant T.T.C. (Toutes Taxes Comprises) des sommes restant dues, et ce à compter de la date d'échéance. La mise en recouvrement desdites sommes par voie contentieuse entraîne une majoration de 15 % (quinze pour cent) de la somme réclamée.

De plus, le non-paiement d'une facture ou d'une quelconque échéance, quel que soit le mode de paiement prévu, entraîne l'exigibilité immédiate de l'ensemble des sommes restant dues au vendeur (y compris ses filiales, sociétés-sœurs ou apparentées, françaises ou étrangères) pour toutes livraisons ou prestations, quelle que soit leur date d'échéance initiale. Nonobstant toutes conditions de règlement particulières prévues entre les parties, le vendeur se réserve le droit d'exiger :

– le paiement comptant, avant départ usine, de toutes les commandes en cours d'exécution, en cas d'incident de paiement, ou si la situation financière du client le justifie,

– le versement d'acomptes à la commande.

Sauf défaillance de notre part, tout versement d'acompte nous reste définitivement acquis, sans préjudice de notre droit à demander des dommages et intérêts.

Tout paiement anticipé par rapport au délai fixé donnera lieu à un escompte de 0,2 % par mois du montant concerné de la facture.

VIII - CLAUSE DE COMPENSATION

Hors interdiction légale, le vendeur et le client admettent expressément, l'un vis-à-vis de l'autre, le jeu de la compensation entre leurs dettes et créances nées au titre de leurs relations commerciales, alors même que les conditions définies par la loi pour la compensation légale ne sont pas toutes réunies.

Pour l'application de cette clause, on entend par vendeur toute société du groupe LEROY SOMER.

IX - TRANSFERT DE RISQUES - RESERVE DE PROPRIETE

Le transfert des risques intervient à la mise à disposition du matériel, selon conditions de livraison convenues à la commande.

Le transfert au client de la propriété du matériel vendu intervient lors du paiement de l'intégralité du prix en principal et accessoires.

Ne constitue pas paiement libératoire la remise d'un titre de paiement créant une obligation de payer (lettre de change ou autre).

Aussi longtemps que le prix n'a pas été intégralement payé, le client est tenu d'informer le vendeur, sous vingt-quatre heures, de la saisie, réquisition ou confiscation des matériels au profit d'un tiers, et de prendre toutes mesures de sauvegarde pour faire connaître et respecter notre droit de propriété en cas d'interventions de créanciers.

Le défaut de paiement, total ou partiel, du prix, à l'échéance, pour quelque cause et à quelque titre que ce soit, autorise le vendeur à exiger, de plein droit et sans formalité, la restitution des matériels, quel que soit leur lieu de situation, et ce, aux frais, risques et périls du client.

La restitution des matériels n'équivaut pas à la résolution de la vente. Nous nous réservons toutefois la possibilité d'appliquer concomitamment la clause résolutoire expresse contenue dans les présentes conditions générales de vente.

X - CONFIDENTIALITE

Le vendeur et le client s'engagent à garder confidentielles les informations de nature technique, commerciale ou autre,

recueillies à l'occasion de la négociation et/ou de l'exécution de toute commande.

XI - PROPRIETE INDUSTRIELLE & INTELLECTUELLE

Les résultats, données, études, informations brevetables ou non, ou logiciels développés par le vendeur à l'occasion de l'exécution de toute commande, et remis au client, sont la propriété exclusive du vendeur.

Excepté les notices d'utilisation, d'entretien et de maintenance, les études et documents de toute nature que nous remettons à nos clients restent notre propriété et doivent nous être rendus sur demande, quand bien même aurait-il été facturé une participation aux frais d'étude, et ils ne peuvent être communiqués à des tiers ou utilisés sans l'accord préalable et écrit du vendeur.

XII - CLAUSE RESOLUTOIRE DE VENTE

Nous nous réservons la faculté de résoudre immédiatement, de plein droit et sans formalité, la vente de notre matériel en cas de non-paiement d'une quelconque fraction du prix, à son échéance, ou en cas de tout manquement à l'une quelconque des obligations contractuelles à la charge du client. Dans ce cas, le matériel devra immédiatement nous être retourné, aux frais, risques et périls du client, sous astreinte égale à 10 % (dix pour cent) de sa valeur par semaine de retard. Les acomptes et échéances déjà payés nous resteront acquis à titre d'indemnité, sans préjudice de notre droit à réclamer des dommages et intérêts.

XIII - GARANTIE

Le vendeur garantit les matériels contre tout vice de fonctionnement, provenant d'un défaut de matière, ou de fabrication pendant douze mois à compter de leur mise à disposition, aux conditions définies ci-dessous.

Certains matériels à applications spéciales, ou les matériels utilisés jour et nuit, ont une durée de garantie automatiquement réduite de moitié.

D'autre part, les pièces ou accessoires de provenance extérieure, et portant une marque propre, ne sont compris dans notre garantie que dans la limite des garanties accordées par les fournisseurs de ces pièces.

Notre garantie ne pourra être mise en jeu que dans la mesure où les matériels auront été stockés, utilisés et entretenus conformément aux instructions et aux notices du vendeur. Elle est exclue lorsque le vice résulte notamment :

- d'un défaut de surveillance, d'entretien ou de stockage adapté,
- de l'usure normale du matériel,
- d'une intervention, modification sur le matériel sans l'autorisation préalable et écrite du vendeur,
- d'une utilisation anormale ou non conforme à la destination du matériel,
- d'une installation défectueuse chez le client et/ou l'utilisateur final,
- de la non-communication, par le client, de la destination ou des conditions d'utilisation du matériel,
- de la non-utilisation de pièces de rechange d'origine,
- d'un événement de force majeure ou de tout événement échappant au contrôle du vendeur,
- etc.

Dans tous les cas, la garantie est limitée au remplacement ou à la réparation des pièces ou matériels reconnus défectueux par nos services techniques. Si la réparation est confiée à un tiers elle ne sera effectuée qu'après acceptation, par le vendeur, du devis de remise en état.

Tout retour de matériel doit faire l'objet d'une autorisation préalable et écrite du vendeur.

Le matériel à réparer doit être expédié en port payé, à l'adresse indiquée par le vendeur. Si le matériel n'est pas pris en garantie, sa réexpédition sera facturée au client ou à l'acheteur final.

La présente garantie s'applique sur notre matériel rendu accessible et ne couvre donc pas les frais de dépose et repose dudit matériel dans l'ensemble dans lequel il est intégré.

La réparation, la modification ou le remplacement des pièces ou matériels pendant la période de garantie ne peut avoir pour effet de prolonger la durée de la garantie.

Les dispositions du présent article constituent la seule obligation du vendeur concernant la garantie des matériels livrés.

XIV - RESPONSABILITE

Le vendeur sera responsable, dans les conditions du droit commun, des dommages corporels occasionnés par son matériel ou ses personnels.

La réparation des dommages matériels imputables au vendeur est expressément limitée à une somme qui ne saurait excéder la valeur du matériel incriminé, objet de la commande.

De convention expresse, le vendeur et le client renoncent mutuellement à se réclamer réparation des dommages indirects et immatériels de toute nature, tels que pertes d'exploitation, de profit, frais de retrait ou de rappel, frais de dépose et repose de matériels, perte de contrats futurs, etc.

XV - PIECES DE RECHANGE ET ACCESSOIRES

Les pièces de rechange et accessoires sont fournis sur demande, dans la mesure du disponible. Les frais annexes (frais de port, et autres frais éventuels) sont toujours facturés en sus.

Nous nous réservons le droit d'exiger un minimum de quantité ou de facturation par commande.

XVI - NULLITE PARTIELLE

Toute clause et/ou disposition des présentes conditions générales réputée et/ou devenue nulle ou caduque n'engendre pas la nullité ou la caducité du contrat mais de la seule clause et/ou disposition concernée.

XVII - LITIGES

LE PRESENT CONTRAT EST SOUMIS AU DROIT FRANÇAIS.

TOUT LITIGE RELATIF A NOS VENTES, MEME EN CAS D'APPEL EN GARANTIE OU DE PLURALITE DE DEFENDEURS, SERA, A DEFAUT D'ACCORD AMIABLE ET NONOBTANT TOUTE CLAUSE CONTRAIRE, DE LA COMPETENCE DES TRIBUNAUX D'ANGOULEME (FRANCE).

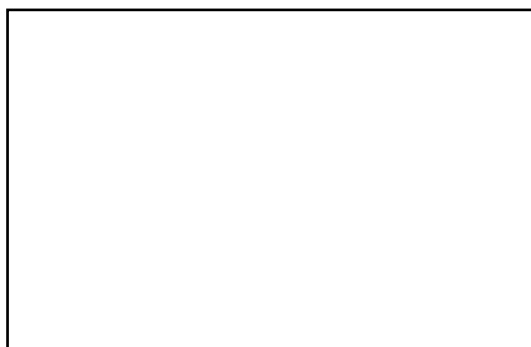


**LEADER MONDIAL
EN SYSTÈMES D'ENTRAÎNEMENT
INDUSTRIELS ET ALTERNATEURS**

**MOTEURS ÉLECTRIQUES - ÉLECTROMÉCANIQUE - ÉLECTRONIQUE
ALTERNATEURS - GÉNÉRATRICES ASYNCHRONES et COURANT CONTINU**



**36 USINES
470 AGENCES et CENTRES DE SERVICE
dans le MONDE**



MOTEURS LEROY-SOMER 16015 ANGOULÊME CEDEX - FRANCE

RCS ANGOULÊME N° B 671 820 223
S.A. au capital de 131 910 700 F

<http://www.leroy-somer.com>